АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

БОТАНИКА В КАЗАХСТАНЕ

АЛМА-АТА · 1959

conf/1959 MON

CONFERENCES - INTERNATIONAL.

CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUTE
LIBRARY

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
3 SEP 1959

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/trudy-instituta-botaniki_1959

ACADEMY OF SCIENCES OF THE KAZAKH SSR

INSTITUTE OF BOTANY

BOTANY IN KAZAKHSTAN

Collection of articles dedicated to the IX International Botanical Congress in Canada

PUBLISHERS — ACADEMY of SCIENCES of THE KAZAKH SSR

ALMA-ATA 1959

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ

БОТАНИКА в КАЗАХСТАНЕ

Сборник статей, посвященный IX Международному ботаническому конгрессу в Канаде

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

АЛМА-АТА 1959

Ответственный редактор
член-корреспондент АН КазССР

Б. А. БЫКОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Член-корреспондент АН КазССР Б. А. Быков,
член-корреспондент АН КазССР А. М. Габбасов,
член-корреспондент АН КазССР Л. К. Клышев,
кандидат биологических наук З. В. Кубанская.

B. A. BYKOV Chief Editor

EDITORIAL BOARD

B. A. Bykov Corresponding member of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, A. M. Gabbasov Corresponding member of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, L. K. Klyshev Corresponding member of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, Z. V. Kubanskaya Candidate of biological sciences.

ОТ РЕДАКЦИИ

Очередной IX Международный ботанический конгресс, который соберется в августе 1959 г. в г. Монреале (Канада), явится событием большого научного значения. И это вполне понятно, так как международное сотрудничество ученых всегда приносило важные научные результаты, а в последнее время такое сотрудничество играет большую роль и для сохранения мира на нашей планете.

В честь IX Международного ботанического конгресса в Институте ботаники Академии наук Казахской Советской Социалистической Республики был составлен этот небольшой сборник статей, освещающих состояние ботанических исследований в Казахстане. Большинство из этих статей носит обзорный характер. Таковы статьи Б. А. Быкова, А. М. Габбасова, Л. К. Клышева, В. С. Корниловой, В. П. Михайловой и С. Р. Шварцман. Все они снабжены довольно обширными списками литературы. Наряду с этим в сборнике помещены статьи и более частного характера. Так, в статье Н. В. Павлова рассмотрены эндемичные и реликтовые растения Казахстана, в статье А. М. Мушегяна кратко охарактеризованы леса республики, а статья Л. Я. Курочкиной посвящена описанию формации саксаула *Haloxyloneta,* которая занимает в обширных пустынях Казахстана весьма значительное место и вместе с тем является одной из наиболее характерных растительных формаций этих пустынь.

* * *

The forthcoming IX International Botanical Congress which will gather at Montreal (Canada) in August 1959, will be an event of great scientific importance. And that is quite obvious as the

international cooperation of scientists has always brought important scientific results and of late such cooperation plays a prominent role in the preservation of peace on our planet as well.

In honour of the IX International Botanical Congress the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Kazakh Soviet Socialist Republic has compiled this small collection of articles reflecting the state of research work in botany in Kazakhstan. The majority of the articles are of a review character, such are the articles by B. A. Bykov, A. M. Gabbasov, L. K. Klyshev, V. C. Kornilova, V. P. Mikhailova and S. R. Schwartsman. All of them are supplied with rather comprehensive bibliographies. Side by side with this collection comprises articles of a more specific character. Thus the article by N. V. Pavlov treats endemic and relict plants of Kazakhstan, the article by A. M. Mushegyan gives a short characteristic of the forests of the Republic and that by L. J. Kurochkina is devoted to the description of the formation of saksaul (Haloxyloneta), which occupies rather considerable space in vast deserts of Kazakhstan and simultaneously is one of the most characteristic vegetative formations of these deserts.

The Editorial Board.

ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ И ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Б. А. БЫКОВ

GEOBOTANICAL AND FLORAL RESEARCH IN KAZAKHSTAN

by B. A. BYKOV

История ботанических исследований на огромной территории Казахстана (2 735 000 *км*^{2}) делится на два периода. Первый из них — это период исследований, организованных научными учреждениями Петербурга, Москвы и некоторых других городов, преимущественно Европейской части России. Они были проведены известными русскими путешественниками: П. С. Палласом (экспедиция 1771 г., Северный и Восточный Казахстан), А. Шренком (экспедиция 1840—1842 гг., Центральный и Восточный Казахстан), Г. С. Карелиным и И. П. Кирилловым (экспедиция 1840—1841 гг., Восточный Казахстан), П. П. Семеновым (экспедиция 1856 г., Тянь-Шань), И. Г. Борщовым (экспедиция 1857—1858 гг., район Аральского моря), Г. Потаниным (экспедиция 1863 г., Алтай), А. Н. Красновым (1868 г., Тянь-Шань), А. Я. Гордягиным (исследования 1896—1897 и 1906 гг., Северный Казахстан), В. В. Сапожниковым (экспедиции 1899, 1902 и 1904 гг., Алтай, Саур и Тянь-Шань), В. И. Липским (экспедиция 1909 г., Джунгарский Алатау). Ботанические исследования этих путешественников носили главным образом флористический характер и лишь отчасти геоботанический (Борщов, Краснов, Липский, Гордягин). Только в конце этого периода (1908—1916 гг.) многочисленные экспедиции Переселенческого управления были, напротив, преимущественно геоботаническими и в меньшей степени флористическими (Б. А. Келлер, экспедиция на Алтай, И. М. Крашенинников — в Северный Казахстан, В. М. Савич — туда же, В. П. Дробов — в Акмолин-

скую область, О. Э. Кнорринг и З. А. Минквиц — в Южный Казахстан и др.). Изучение флоры Средней Азии и Казахстана завершилось в этот период изданием флористической сводки «Растительность Туркестана», составленной Б. А. Федченко [31].

Второй период ботанических исследований, начало которого точно совпадает с временем установления в Казахстане Советской власти (1920 г.), отличается организацией местных среднеазиатских и казахстанских научных учреждений. Это не означало, конечно, прекращения исследований флоры и растительности Казахстана учеными центральных и отчасти сибирских (г. Томск) научных учреждений, проводящихся и в настоящее время и давших много очень ценных трудов, касающихся нашей территории. Из них я назову здесь лишь первый очерк растительности Казахстана (Киргизии), написанный И. М. Крашенинниковым [12], «Флору Алтая и Томской губернии» П. Н. Крылова [13, 14], охватывающую северо-восточную часть Казахстана, «Флору Юго-Востока» [32], составленную под редакцией Б. А. Федченко (распространяется и на западную часть Казахстана, вплоть до р. Урал). Нашей целью является, однако, освещение прежде всего специфической для этого периода деятельности в Казахстане местных ботаников.

Начало этой деятельности было положено основанием в 1920 г. (в столице соседней с Казахстаном Узбекской Советской Социалистической Республики — г. Ташкенте) Среднеазиатского университета. Ботаники университета провели целую серию экспедиций в южные области Казахстана, особенно в пустыню Бетпак-Далу, Прибалхашье и Тянь-Шань. Результаты ботанико-географических исследований опубликованы Р. И. Аболиным [1, 34, 35] и Е. П. Коровиным с сотрудниками [65]. Многие факты вошли составной частью в монографию Е. П. Коровина «Растительность Средней Азии и Южного Казахстана» [10] и очень важную для понимания генезиса флоры и растительности этих областей работу М. Г. Попова [92]. Флористические исследования ташкентских ботаников отражены в целом ряде изданий, из которых мы приведем, например, монографию широко представленного в Казахстане рода *Ferula* (Tourn.) L., написанную Е. П. Коровиным [11]. В начале описываемого периода на территории Казахстана проводили свои исследования сибирские ботаники М. Д. Спиридонов [107] и В. А. Крюгер [66].

Первым научным учреждением, созданным в 1929 г. уже на территории Казахстана, был Казахстанский почвенный институт в г. Кзыл-Орде. Позднее этот институт был переведен в г. Алма-

Ату (Институт удобрений и агропочвоведения) и в настоящее время носит название Института земледелия Академии сельскохозяйственных наук Казахстана (сейчас институт ботанических исследований не ведет). Ботаниками Казахстанского почвенного института были проведены обширные геоботанические и флористические исследования, особенно в центральной и южной частях республики. Итогом этой работы явились: первая геоботаническая карта Казахстана (м. 1 : 2 000 000), составленная А. В. Прозоровским, Н. И. Рубцовым и А. А. Дмитриевой и изданная в 1933 г. [95], затем монографическое описание Н. В. Павлова центрально-казахстанских степей и пустынь [18] и общий очерк пустынь СССР А. В. Прозоровского [96]. Почти одновременно выходила первая флористическая сводка, всецело относящаяся к территории Казахстана, — «Флора Центрального Казахстана», также написанная Н. В. Павловым [19], и, наконец, обзор флоры Сырдарьинского Кара-Тау [80].

В 1932 г. в столице Казахстана был организован Казахский филиал Академии наук СССР, в состав которого входил ботанический сектор во главе с известным советским флористом Б. К. Шишкиным. Позднее этим сектором руководили М. Г. Попов и Н. В. Павлов.

С этого времени начинается планомерное изучение флоры Казахстана и создание гербария. Работа привела к открытию нескольких десятков новых для науки видов и даже родов высших растений. Особенно много видов было описано М. Г. Поповым. Геоботаники филиала проводили исследования в центральной части Казахстана, Тянь-Шане и Джунгарском Алатау. Результатом этих работ явился ряд статей, помещенных в «Трудах» филиала. Растительности Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау посвящены статьи М. Г. Попова [93], Н. И. Рубцова [97], П. П. Полякова [82, 83]. В это же самое время М. Г. Попов издает подробное описание растительного покрова республики с кратким анализом ее флоры [25]. Эта книга, написанная крупнейшим знатоком флоры и растительности не только Казахстана, но и всего Советского Союза, подводила итоги новым исследованиям и естественно значительно отличалась от упоминавшегося выше очерка И. М. Крашенинникова [12] более подробным и точным изложением предмета. Очень важным было и издание полной библиографии флоры и растительности Казахстана, составленной Н. В. Павловым и доведенной до публикаций 1936 г. [20].

Война 1941—1945 гг. не ослабила работу ботаников Казахста-

на, хотя многие из них приняли участие в боях за Родину. Исследования продолжались с большой интенсивностью. Основным направлением ботанических работ этого времени было изучение растительных ресурсов Казахстана (см. статью В. П. Михайловой в настоящем сборнике), и в том числе кормовых ресурсов [30].

После окончания Второй мировой войны на базе Казахского филиала АН СССР в 1946 г. была создана Академия наук Казахстана. В числе ее первых институтов был и Институт ботаники во главе с академиком АН КазССР Н. В. Павловым. В новом институте флористическими исследованиями руководил его директор, геоботаническими — проф. Н. И. Рубцов, а с 1957 г. — автор этой статьи.

С 1948 г. начали выходить определители по отдельным группам растений [6, 8, 24] и было опубликовано большое количество различных флористических работ [26, 41, 51, 57, 60, 64, 70, 72—74, 77, 81, 105 и др.], в том числе посвященных описанию некоторых новых родов [54, 89, 90, 91] и особенно видов растений [42, 52, 78, 86—88]. Кроме того, под редакцией Н. В. Павлова начала издаваться «Флора Казахстана»; первый том вышел в свет в 1956 г., второй — в 1958 г. [33]. В ней опубликованы описания растений, начиная с *Polypodiaceae* и кончая *Orchidaceae*. В настоящее время печатается третий том этого издания. Всего должно быть описано около 5000 видов растений (в 10 томах). Материалом для написания Флоры служит преимущественно гербарий института, насчитывающий сейчас около 75 000 листов и хранящий большое количество (около 150) типов и изотипов вновь описанных видов высших растений. Основными коллекторами гербария Института ботаники, кроме М. Г. Попова и Н. В. Павлова, являются В. П. Голоскоков, А. А. Дмитриева, П. П. Поляков (заведующий гербарием), З. В. Кубанская и др.

Геоботанические работы этого времени выразились, с одной стороны, в картографических работах, с другой — в исследовании отдельных районов. Под руководством Н. И. Рубцова были составлены, в частности, карты растительности отдельных административных областей м. 1 : 1 000 000. Часть этих карт (территория к югу от 46° с. ш.) вошла в изданную Ботаническим институтом АН СССР «Геоботаническую карту Средней Азии» [53]. В настоящее время ведется работа по составлению геоботанических карт (под руководством Б. А. Быкова). В связи с этими работами, а отчасти и независимо от них, производилось геоботаническое картирование обширных территорий пустынной и степной зон Казахстана. Большая часть работ выполнена геоботаниками центральной комплекс-

ной экспедиции Министерства сельского хозяйства КазССР, меньшая — сотрудниками Института ботаники. Изучение некоторых районов Казахстана и некоторых растительных формаций закончилось опубликованием ряда книг и статей, из которых следует назвать работы Н. И. Рубцова [29] о растительности Джунгарского Алатау, В. П. Голоскокова [7] о растительности Заилийского Алатау, З. В. Кубанской [15] о растительности пустыни Бетпак-Далы, Б. А. Быкова о растительности Западного Казахстана [5] и еловых лесах Тянь-Шаня [3] и целый ряд других работ, посвященных растительному покрову [2, 9, 16, 17, 22, 23, 27, 28, 36, 38—40, 43, 49, 50, 55, 58, 59, 61—63, 67, 68, 71, 84, 85, 100—102; 106—114]; общим закономерностям распределения растительности и ее типологии [45, 47, 48, 75, 94, 99, 103]; генезису растительности [44, 46, 104] и, наконец, истории ботанических исследований в Казахстане [37, 76, 79, 98]. В 1948 г. вышла в свет «Ботаническая география СССР» Н. В. Павлова [21], отличающаяся детальным описанием растительности страны. Позднее была опубликована «Геоботаника» Б. А. Быкова, второе переработанное издание которой вышло в свет в 1957 г. [4]. В настоящее время геоботаники института ведут работу по составлению полного описания растительного покрова Казахстана. Все экспедиционные исследования подчинены этой основной теме, так же как и составлению упоминавшихся геоботанических карт. Однако, кроме этого, Отдел геоботаники института ведет и стационарные исследования, преимущественно в пустынной и пустынно-степной зонах. В процессе изучения биоценозов казахстанские ботаники тесно связаны с ботаниками и зоологами Ленинграда. Вообще связь с Ботаническим институтом АН СССР всегда была достаточно крепкой [69].

Кроме Института ботаники, ботанические исследования в Казахстане ведутся также и некоторыми другими учреждениями республики. Из них нужно назвать Институт кормов и пастбищ Академии сельскохозяйственных наук КазССР (преимущественно стационарные исследования), кафедру ботаники Казахского университета (как флористические, так и геоботанические работы), кафедру ботаники Алма-Атинского педагогического института (геоботанические работы), кафедру ботаники Уральского педагогического института в г. Уральске (геоботанические работы), Алма-Атинский сельскохозяйственный институт, Центральную комплексную экспедицию Министерства сельского хозяйства КазССР (геоботаническая съемка).

В Казахстане имеются два отделения Всесоюзного ботанического общества — Казахстанское в г. Алма-Ате (председатель акаде-

мик П. В. Павлов) и Западно-Казахстанское в г. Уральске (председатель проф. В. В. Иванов).

За последние годы все более значительный удельный вес среди ботаников стали иметь квалифицированные ботаники казахской национальности (Арыстангалиев [38, 39, 40], Байтенов [41, 42], Кисыков [64], Тарабаева [113, 114] и др.).

В заключение привожу список важнейших флористических и геоботанических работ, опубликованных ботаниками Казахстана (цитированных выше), предпослав этому списку перечень периодических изданий.

ЛИТЕРАТУРА

I. Периодические издания

«Труды Казахского филиала Академии наук СССР», вып. 18. (Растительность, I); вып. 20, 1941. (Растительность, II). М.—Л.

«Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. I, 1953; т. II, 1955; т. III, 1956; т. IV, 1956; т. V, 1957. Алма-Ата.

«Труды Алма-Атинского ботанического сада Академии наук КазССР», т. I, 1948; т. II, 1954; т. III, 1956. Алма-Ата.

«Известия Академии наук КазССР» (до 1946 г. «Известия Казахского филиала Академии наук СССР»), серия ботаническая, вып. 1, 1944; вып. 2, 1945; вып. 3, 1949; вып. 4, 1950; вып. 5, 1950. Алма-Ата.

«Известия Академии наук КазССР», серия ботаники и почвоведения, вып. 1, 1957; вып. 2, 1958. Алма-Ата.

«Известия Академии наук КазССР» (до 1946 г. «Известия Казахского филиала Академии наук СССР»), серия биологическая, вып. 1, 1939; вып. 2, 1946; вып. 3, 1947; вып. 4, 1949; вып. 5, 1949; вып. 6, 1951; вып. 7, 1954; вып. 8, 1953; вып. 9, 1955; вып. 10, 1955; вып. 11, 1956; вып. 12, 1957; вып. 13, 1957; вып. 14, 1957. Алма-Ата.

«Вестник Академии наук КазССР» (до 1946 г. «Вестник Казахского филиала Академии наук СССР», издается с 1944 г.). Алма-Ата.

«Ученые записки Казахского государственного университета им. С. М. Кирова» (издаются с 1939 г.), т. I—XXIX, 1957. Алма-Ата.

«Ученые записки Казахского государственного педагогического института им. Абая», т. I—XXI, 1958 (издаются с 1940 г.). Алма-Ата.

«Ученые записки Уральского педагогического института им. А. С. Пушкина, т. I, 1948; т. II, 1956. Уральск.

«Труды Института кормов и пастбищ Казахского филиала Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина», т. I, 1957. Алма-Ата.

«Труды Казахского государственного сельскохозяйственного института», серия растениеводства, т. I—VII (издаются с 1948 г.). Алма-Ата.

«Труды Общества изучения Казахстана» (т. I — «Труды Оренбургского общества изучения Киргизского края»; т. II—VI — «Труды Общества изучения Киргизского края»), т. I—VII, вып. 1, 1921—1926. Оренбург; т. VII—VIII, 1926—1928. Кзыл-Орда; т. IX—X, 1928 (1929). Алма-Ата.

II. Книги

1. Аболин Р. И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хантенгри. «Труды института почвоведения и геоботаники Среднеазиатского государственного университета», казахстанская серия, т. 5. Л., 1930, 176 стр.

2. Андреев И. Г. Естественные кормовые ресурсы Западного Казахстана. Алма-Ата, 1934, 67 стр.

3. Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата, 1950, 128 стр.

4. Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1953, 426 стр.; изд. 2, испр. Алма-Ата, 1957, 372 стр.

5. Быков Б. А. Растительность и кормовые ресурсы Западного Казахстана. Алма-Ата, 1955, 108 стр.

6. Гамаюнова А. П. [и др.]. Определитель злаков Казахстана. Алма-Ата, 1948, 138 стр.

7. Голоскоков В. П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. Алма-Ата, 1949, 204 стр.

8. Голоскоков В. П. и Поляков П. П. Определитель растений семейства маревых Казахстана. Алма-Ата, 1955, 108 стр.

9. Гудочкин М. В. и Чабан П. С. Леса Казахстана. Алма-Ата, 1958, 324 стр.

10. Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1934, 479 стр.

11. Коровин Е. П. Иллюстрированная монография рода *Ferula* (Tourn.) L. Ташкент, 1947, 91 стр.+45 л. илл. (in folio).

12. Крашенинников И. М. Растительный покров Киргизской республики. «Труды Общества изучения Киргизского края», вып. 6. Кзыл-Орда, 1924, 104 стр.

13. Крылов П. Н. Флора Алтая и Томской губернии, вып. 1—7. Томск, 1901—1914, 1816 стр. (Переиздана в значительно расширенном виде, см. следующий номер).

14. Крылов П. Н. [и др.]. Флора Западной Сибири, вып. 1—11. Томск, 1927—1949, 3070 стр.

15. Кубанская З. В. Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бетпак-Далы. Алма-Ата, 1956, 266 стр.

16. Мушегян А. М. Древесная растительность Казахстана (список и ареалы видов дикорастущих деревьев и кустарников). Алма-Ата, 1957, 68 стр.

17. Мушегян А. М. Деревья и кустарники Восточного Казахстана. Алма-Ата, 1958, 130 стр.

18. Павлов Н. В. Комплексные степи и пустыни Карсакпая. М., 1931, 162 стр.

19. Павлов Н. В. Флора Центрального Казахстана, т. I. Кзыл-Орда, 1929, 192 стр.; т. II. М., 1935, 550 стр.; т. III. М.—Л., 1938, 430 стр.

20. Павлов Н. В. Литературные источники по флоре и растительности Казахстана. М.—Л., 1940, 182 стр.

21. Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата, 1948, 712 стр.

22. Павлов Н. В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. М., 1947, 200 стр.

23. Пашковский К. А. Саксаульники Коскудукского лесного массива. Алма-Ата, 1952, 70 стр.

24. Поляков П. П. Краткий определитель деревьев и кустарников Заилийского Алатау. «Труды Алма-Атинского государственного заповедника», вып. 6. Алма-Ата, 1947, 40 стр.

25. Попов М. Г. Растительный покров Казахстана. «Труды Казахского филиала Академии наук СССР», вып. 18. Растительность, I. М.—Л., 1940, 216 стр.

26. Попов М. Г. Флора Алма-Атинского государственного заповедника. «Труды Алма-Атинского государственного заповедника», вып. 3. Алма-Ата, 1940, 50 стр.

27. Попов М. Г. [и др.]. Дикие плодовые заросли окрестностей Алма-Ата в Заилийском Алатау. Алма-Ата — М., 1935, 121 стр.

28. Природа и хозяйственные условия горной части Бостандыка. Сб. статей под ред. Н. В. Павлова. Алма-Ата, 1956, 330 стр.

29. Рубцов Н. И. Растительный покров Джунгарского Алатау. Алма-Ата, 1948, 184 стр.

30. Соболев Л. Н. Естественные кормовые угодья Казахстана. Алма-Ата, 1948, 288 стр.

31. Федченко Б. А. Растительность Туркестана. Пг., 1915, XV + 824 стр.

32. Флора Юго-Востока Европейской части СССР, под ред. Б. А. Федченко, вып. 1—6. М.—Л., 1929—1938.

33. Флора Казахстана, под ред. Н. В. Павлова. Т. I — *Pteridophyta — Gramineae*. Алма-Ата, 1956, 354 стр.; т. II — *Cyperaceae — Orchidaceae*. Алма-Ата, 1956, 292 стр.

Важнейшие статьи и геоботанические карты

34. Аболин Р. И. Южная часть Алма-Атинского округа Казахской АССР. «Труды института почвоведения и геоботаники Среднеазиатского государственного университета», казахстанская серия, т. 1. Ташкент, 1929, стр. 1—63.

35. Аболин Р. И. Восточная часть Сыр-Дарьинского округа Казахской АССР в естественно-историческом отношении. «Труды Института почвоведения и геоботаники Среднеазиатского государственного университета», казахстанская серия, т. 2. Ташкент, 1929, стр. 1—52.

36. Агеева Н. Т. Растительность полуострова Мангышлак и перспективы ее освоения. «Ученые записки Казахского государственного университета им. С. М. Кирова», т. XVII. Алма-Ата, 1955, стр. 3—22.

37. Агеева Н. Т. Геоботанические исследования в Казахстане, проведенные ботаниками университета. «Ученые записки Казахского государственного университета им. С. М. Кирова», т. XXI. Алма-Ата, 1956, стр. 186—196.

38. Арыстангалиев С. Луговая растительность Кунгей Алатау в пределах Казахстана. «Труды Института ботаники АН КазССР», т. IV. Алма-Ата, стр. 130—175.

39. Арыстангалиев С. Материалы по растительности кормовых угодий Кунгей Алатау. «Известия Академии наук КазССР», серия биологическая, 1956, вып. 11. Алма-Ата, стр. 93—131.

40. Арыстангалиев С. Степная растительность Кунгей Алатау. «Известия Академии наук КазССР», серия биологическая, 1957, вып. 13. Алма-Ата, стр. 66—85.

41. Байтенов М. Жузгуны Сарысуйских Муюн-кумов. «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. I. Алма-Ата, 1955, стр. 18—23.

42. Байтенов М. Новые виды рода *Hedysarum* DC. «Вестник Академии наук КазССР», 1956, № 3, стр. 99—107.

43. Березин Э. Л. Ясеневые леса поймы р. Чарын. «Труды Института ботаники АН КазССР», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 102—124.

44. Быков Б. А. О происхождении свободноплавающих высших растений. «Вестник Академии наук КазССР», 1948, № 2, стр. 70—72.

45. Быков Б. А. Эдификаторы растительных формаций СССР. «Вестник Академии наук КазССР», 1949, № 3, стр. 53—61.

46. Быков Б. А. К вопросу о происхождении комплексности растительности в Прикаспии. В сб.: «Вопросы улучшения кормовой базы». М.—Л., 1954, стр. 210—213.

47. Быков Б. А. О вертикальной поясности в связи с общим законом зональности. «Вестник Академии наук КазССР», 1954, № 8, стр. 46—56.

48. Быков Б. А. и Степанова Е. Ф. Кустарниковые степи как тип растительности. «Известия Всесоюзного географического общества», 1953, т. 85, вып. 1, стр. 6—20.

49. Быков Б. А. О лесной флоре Тянь-Шаня. В сб.: «Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения». М.—Л., 1956, стр. 119—120.

50. Габбасов А. М. Динамика растительности пастбищ и сенокосов низкогорий Северного Казахстана. «Известия Казахского филиала Академии наук СССР», серия ботаническая, 1944, вып. 1, стр. 23—57.

51. Гамаюнова А. П. и Голоскоков В. П. Материалы к флоре и растительности Чу-Илийских гор. «Известия Академии наук КазССР», серия ботаническая, 1949, вып. 4, стр. 57—83.

52. Гамаюнова А. П. Новые казахстанские виды из семейства свинчатковых. «Вестник Академии наук КазССР, 1951, стр. 75—80.

53. Геоботаническая карта Средней Азии, 1 : 1 000 000, 18 л. М.—Л., 1957.

54. Голоскоков В. П. Новый род и вид из семейства зонтичных. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XII, 1950, стр. 198—201.

55. Голоскоков В. П. Растительность высокогорных болот Северного Тянь-Шаня. «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 36—56.

56. Голоскоков В. П. Смородины Казахстана. «Известия Академии наук КазССР», серия биологическая, 1956, вып. 11, стр. 9—18.

57. Голоскоков В. П. Материалы к флоре хребта Турайгыр (восточная оконечность Заилийского Алатау). «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 26—58.

58. Голоскоков В. П. Растительный покров хребта Турайгыр (восточная оконечность Заилийского Алатау). Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. IV. Алма-Ата, 1956, стр. 47—75.

59. Голоскоков В. П. Каркас кавказский в Джунгарском Алатау. «Ботанический журнал», 1957, № 1, стр. 32—40.

60. Голоскоков В. П. Систематические заметки о бобовых Казахстана. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVIII, 1957, стр. 109—118.

61. Дмитриева А. А. Материалы по флоре и растительности Северного

Прибалхашья. «Известия Казахского филиала Академии наук СССР», серия ботаническая, 1944, вып. 1, стр. 63—78.

62. Доброхотова К. В. Ботаническая характеристика водоемов низовий дельты реки Или. «Труды Всесоюзного гидрологического общества», т. IV. М., 1952, стр. 260—275.

63. Иванов В. В. Геоботанический очерк низовий реки Кушум. «Ученые записки Уральского педагогического института им. А. С. Пушкина», т. II, вып. 2. Уральск, 1955, стр. 13—58.

64. Кисыков У. К. Материалы к флоре горного Мангышлака. «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 84—117.

65. Коровин Е. П. и Миронов Б. А. Главнейшие растительные ассоциации восточной Бетпак-Дала и их распределение в зависимости от рельефа и почв. «Труды Среднеазиатского государственного университета», серия VIII-в, вып. 21. Ташкент, 1935, стр. 3—66.

66. Крюгер В. А. Главнейшие черты растительности и почв южной части Чингистайской волости Бухтарминского уезда Семипалатинской губернии. «Труды Общества изучения Казахстана», т. VIII, вып. 1. Кзыл-Орда, 1927, стр. 293—438.

67. Кубанская З. В. Формация спиреантуса (*Spiraeanthus Schrenkianus* F. et. M.) в пустыне Бетпак-Дала. «Ботанический журнал», 1956, № 11, стр. 1579—1590.

68. Курочкина Л. Я. и Степанова Е. Ф. Растительность целинных земель северо-западной части Акмолинской области. «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. IV. Алма-Ата, 1956, стр. 3—46.

69. Лавренко Е. М. Вопросы координации ботанических исследований в Казахстане. «Ботанический журнал», 1955, № 2, стр. 314—322.

70. Мушегян А. М. Березы Казахстана. «Труды Алма-Атинского ботанического сада Академии наук КазССР», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 18—43.

71. Никитин С. А. Пески западного Прибалхашья. «Труды Почвенного института АН СССР», т. 11. М., 1935, стр. 147—226.

72. Павлов Н. В. Род *Atraphaxis* L. Флора СССР, т. V. М.—Л., 1936, стр. 501—527.

73. Павлов Н. В. Род *Calligonum* L. Флора СССР, т. V. М.—Л., 1936, стр. 527—594.

74. Павлов Н. В. Род *Stroganovia* Kar. et Kir. Флора СССР, т. VIII. М.—Л., 1939, стр. 524—535.

75. Павлов Н. В. Основные закономерности в растительном покрове Казахстана. «Труды III сессии Академии наук КазССР». Алма-Ата, 1949, стр. 242—264.

76. Павлов Н. В. Советская ботаника в Казахстане и пути ее становления. «Вестник Академии наук КазССР», 1950, № 11, стр. 54—70.

77. Павлов Н. В. Дополнения к флоре Чу-Илийских гор. «Вестник Академии наук КазССР», 1952, № 6, стр. 67—76.

78. Павлов Н. В. Новые растения казахстанской флоры. «Вестник Академии наук КазССР», 1949, № 1, стр. 24—36; 1950, № 3, стр. 25—40; 1950, № 8, стр. 17—32; 1951, № 4, стр. 87—97; 1952, № 5, стр. 85—93; 1954, № 8, стр. 127—135.

79. Павлов Н. В. Исследование флоры и растительности Казахстана. В

сб.. «Наука в Казахстане за 40 лет советской власти». Алма-Ата, 1957, стр. 313—318.

80. Павлов Н. В. и Липшиц С. Ю. Эскиз флористических элементов Сырдарьинского Каратау. «Советская ботаника», 1934, № 1, стр. 13—42.

81. Павлов Н. В. и Попов М. Г. Род *Rochelia* Rchb. Флора СССР, т. XIX. М.—Л., 1953, стр. 548—565.

82. Поляков П. П. Растительность Джунгарского Алатау в районе р. Сарканда и Баскана. «Труды Казахского филиала Академии наук СССР», вып. 21. Растительность, т. II. М.—Л., 1941, стр. 154—200.

83. Поляков П. П. Растительность бассейна средней части реки Нуры в Северном Казахстане. «Известия Казахского филиала Академии наук СССР», серия ботаническая, 1944, вып. 1, стр. 95—118.

84. Поляков П. П. Лиственные леса Заилийского Алатау. «Труды Алма-Атинского государственного заповедника», вып. 6. Алма-Ата, 1948, стр. 1—25.

85. Поляков П. П. Растительность водораздела Терс-Аккан—Кенгир. «Известия Академии наук КазССР», серия ботаническая, 1949, вып. 4, стр. 30—56.

86. Поляков П. П. Новые виды полыни, намеченные И. М. Крашенинниковым. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVI, 1954, стр. 395—416.

87. Поляков П. П. Новые виды полыни из подрода *Seriphidium* (Bess.) Rouy. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVI, 1954, стр. 417—426.

88. Поляков П. П. Новые виды *Artemisia* L. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVI, 1955, стр. 401—417.

89. Поляков П. П. Два новых рода семейства сложноцветных. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVII, 1955, стр. 419—431.

90. Поляков П. П. Новый род *Kaschgaria* P. Pol. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVIII, 1957, стр. 281—284.

91. Поляков П. П. Краткий обзор нового рода *Hippolytia* P. Pol. Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР, т. XVIII, 1957, стр. 285—296.

92. Попов М. Г. Основные черты развития флоры Средней Азии. «Бюллетень Среднеазиатского государственного университета», 1927, вып. 15, стр. 239—290.

93. Попов М. Г. Высотные леса Заилийского Алатау. «Труды Казахского филиала Академии наук СССР», вып. 20. Растительность, II. М.—Л., 1941, стр. 5—24.

94. Попов М. Г. Географо-генетические элементы флоры Алма-Атинского заповедника. «Труды Казахского филиала АН СССР», вып. 20. Растительность, II. М.—Л., 1941, стр. 25—42.

95. Прозоровский А. В. [и др.]. Геоботаническая карта Казахстана, 1 : 2 000 000, 4 л., 1933. Алма-Ата.

96. Прозоровский А. В. Полупустыни и пустыни СССР. В кн.: «Растительность СССР», т. II, 1940. М.—Л., стр. 267—480.

97. Рубцов Н. И. Геоботанические исследования в бассейне р. М. Алматинка. «Труды Казахского филиала Академии наук СССР», вып. 20. Растительность, II. М.—Л., 1941, стр. 43—127.

98. Рубцов Н. И. Обзор геоботанических исследований Казахстана за

25 лет. «Известия Академии наук КазССР», серия ботаническая, 1945, вып. 2, стр. 20—29.

99. Рубцов Н. И. О ботанико-географических связях Джунгарского Алатау с Алтаем и Тянь-Шанем. «Бюллетень Московского общества испытателей природы». Отдел биологии, 1946, стр. 70—77.

100. Рубцов Н. И. Растительный покров Казахстана. В кн.: «Очерки по физической географии Казахстана». Алма-Ата, 1952, стр. 385—451.

101. Рубцов Н. И. Степи Северного Тянь-Шаня. «Известия Академии наук КазССР», серия биологическая, 1953, вып. 7, стр. 3—27.

102. Рубцов Н. И. Луга Северного Тянь-Шаня. «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 5—35.

103. Рубцов Н. И. Геоботаническое районирование Северного Тянь-Шаня. «Известия Академии наук КазССР», серия биологическая, 1955, вып. 10, стр. 3—27.

104. Рубцов Н. И. К истории растительного покрова Тянь-Шаня. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». т. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 169—181.

105. Рубцов Н. И. Флора Северного Тянь-Шаня и ее географические связи. «Труды Института ботаники Академии наук КазССР», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 3—25; эта же статья помещена в «Ботаническом журнале», № 1, стр. 23—42.

106. Соболев Л. Н. Растительность и почвы как элемент ее местообитания. В кн.: «Казахстан». М.—Л., 1950, стр. 224—342.

107. Спиридонов М. Д. Киргизские пустынные степи. «Сибирская природа», 1922, № 1. Омск, стр. 34—47; 1922, № 2, стр. 87—113.

108. Степанова Е. Ф. Растительность Западного Тарбагатая. «Известия Академии наук КазССР», серия ботаническая, 1950, вып. 5, стр. 71—84.

109. Суворов Н. И. Очерк растительности отгонных пастбищ в низовьях р Или. «Известия Академии наук КазССР», серия освоения пустынь, 1949, вып. 1, стр. 16—27.

110. Суворов Н. И. О пасторальной дигрессии растительности в пустынях Южного Прибалхашья. «Известия Академии наук КазССР», серия ботаническая, 1949, вып. 3, стр. 67—77.

111. Суворов Н. И. Основные проблемы луго-пастбищной геоботаники в Казахстане. «Вестник Академии наук КазССР», 1951, № 12, стр. 34—44.

112. Суворов Н. И. Геоботаническое обоснование преобразования кормовой площади пустынь Казахстана. «Вестник Академии наук КазССР», 1952, № 12, стр. 44—53.

113. Тарабаева Б. И. Растительность приилийских саксаульников. «Ученые записки Казахского государственного университета им. С. М. Кирова, т. 14, вып. 4. Алма-Ата, 1953, стр. 24—34.

114. Тарабаева Б. И. [и др.]. Растительность и кормовые ресурсы поймы р. Иртыша. «Ученые записки Казахского государственного университета им. С. М. Кирова», т. 29. Алма-Ата, 1958, стр. 43—63.

ЭНДЕМИЧЕСКИЕ И РЕЛИКТОВЫЕ РАСТЕНИЯ КАЗАХСТАНА

Н. В. ПАВЛОВ

ENDEMIC AND RELICT PLANTS OF KAZAKHSTAN

by N. V. PAVLOV

Территория Казахстана простирается между 39°49′ — 55°26′ с. ш. и 46°27′ — 87°18′ в. д. С севера на юг протяжение страны до 1800 *км*, с запада на восток — 3000 *км*. Площадь Казахстана — 2 735 000 *км*^{2}, т. е. примерно равна площади всей Западной Европы.

Располагаясь географически между южной частью Западной Сибири и Средней Азией, Горным Алтаем и равнинным пустынным Заволжьем, Казахстан включает самые разнообразные физико-географические условия, а в зависимости от них и поразительное многообразие растительных ландшафтов. Кроме того, обширные горные ландшафты Тянь-Шаня, Тарбагатая и Алтая обеспечивают достаточное развитие вертикальных поясов растительности. В северной части Центрального Казахстана располагается древняя, сильно эродированная горная страна, сохранившая только сниженные и разобщенные останцы, образующие так называемый Казахский мелкосопочник.

Климат Казахстана резко континентальный, что легко объясняется его удаленностью от океанов. Зима здесь холодная, а лето жаркое, годовые амплитуды на севере достигают 40—42°, на юге — 30—35°. Велики также и суточные амплитуды: после жаркого дня обычно наступает довольно прохладная, а к утру даже свежая ночь. Осадков почти во всем Казахстане мало; больше их — в предгорьях

Тянь-Шаня (до 800—1000 *мм* в год), меньше всего — в центральных пустынных областях (до 100—150 *мм*).

Изучение флоры Казахстана еще далеко от завершения, однако на основе подготовительных работ удалось подсчитать ее примерную численность. На обширной территории страны обитает около 5000 видов, причем эта цифра не может считаться полной, так как ежегодно открываются все новые и новые, еще не описанные виды. К тому же до сих пор имеются районы мало известные, сборы растений из которых отсутствуют или почти отсутствуют. Таковы останцовые горы Центрального Казахстана: Жаксы и Жаман Арганаты, Чингиз-Тау в восточном Казахстане, мелкосопочник Каркаралинского и Баян-Аульского районов и немало других, хотя и небольших, но мало посещенных, а в силу этого и недостаточно изученных площадей.

До последнего времени Казахстан считался производным окружающих его самобытных областей: Европейской части СССР, Южной Сибири и главным образом Средней Азии, и на наличие и количество в нем эндемических элементов не обращалось должного внимания. Только после выхода в свет многочисленных томов «Флоры СССР» [11], и в особенности после обработки материалов для двух вышедших первых томов «Флоры Казахстана» [10], эндемические виды страны начали привлекать к себе внимание исследователей.

Так, оказалось, что в упомянутых двух томах «Флоры Казахстана», охватывающих главным образом класс *Monocotyledones,* уже отмечается изрядное число весьма интересных эндемических видов. Прежде всего, в Казахстане из класса *Gnetales* эндемична своеобразная песчаная *Ephedra lomatolepis* Schrenk. из секции *Alatae* с сухими пленчатыми, а не ягодовидными плодами. Эндемичен и один вид *Potamogeton macrocarpus* Dobroch. из рдестовых, что особенно интересно в связи с обычным космополитизмом водной флоры. Из 402 спонтанных видов *Gramineae* эндемичны 42 вида, т. е. свыше 10%; количество вовсе немалое. Опуская единичные виды мелких родов, упомянем, что из 32 видов *Stipa* эндемичны девять, из 38 видов *Poa* — шесть, из 43 видов *Agropyrum* — 12 и из 20 видов *Elymus* — семь. Само собою разумеется, что некоторое количество эндемичных видов может выпасть в результате их нахождения в смежных областях Киргизии или Узбекистана, но могут ведь найтись и новые эндемики, так что общее число их останется неизменным.

Хуже обстоит дело в сем. *Cyperaceae.* Здесь мы имеем один эндемический вид в роде *Scirpus* — *S. kasachstanicus* Dobroch., три вида *Heleocharis,* один вид *Cobresia* — *C. Smirnovii* Ivan. и всего два

вида *Carex*, а в общем — семь эндемических видов из 158, т. е. менее 5%.

В сем. *Juncaceae* из 30 видов только один эндемичен, зато новая обильная свита эндемиков свойственна сем. *Liliaceae*. Здесь в роде *Gagea* из 38 видов пять эндемичны, а из 107 видов *Allium* эндемичны 30 видов. Достаточно велико и число эндемичных *Tulipa* — 12 видов из 32. Общий процент эндемизма в этом семействе — 47 видов из 228, т. е. 20,6%.

В сем. *Iridaceae* три эндемических вида свойственны роду *Iris*, насчитывающему в Казахстане 20 спонтанных видов, и три вида — роду *Juno* с его восемью видами. Общий процент значителен и составляет шесть видов из 31, или 19,3%. В сем. *Orchidaceae*, вообще слабо распространенном в Казахстане, эндемических видов нет. Таким образом, в наиболее подробно обработанном классе *Monocotyledones* из 259 видов в Казахстане эндемичны 105, т. е. свыше 10,9%.

Переходя к распределению эндемиков в семействах класса *Dicotyledones*, мы уже принуждены пользоваться данными «Флоры СССР», в которую растения Казахстана входят лишь как некоторая часть и где эндемизм обозначается для огромных областей, как-то: Сибирь, Средняя Азия и т. д. Выборка эндемических, локально казахстанских видов, разумеется, здесь гораздо сложнее, а так как флора не закончена, то для некоторых семейств, в частности для такого важного, как *Compositae*, она вообще почти невозможна. Впрочем, некоторые монографические обзоры позволят определить хотя бы основные тенденции эндемизма и в этой обширной группе.

Начнем с сем. *Salicaceae*. Во «Флоре СССР» для Казахстана в этом семействе приводится 65 видов рода *Salix* и 13 видов *Populus*. Из *Salix* в Казахстане эндемичны восемь видов, из *Populus* — три, общий процент эндемизма — 14. В сем. *Betulaceae* из 40 видов эндемичны три, или 7,5%.

Следующее семейство, богатое эндемичными видами, — *Polygonaceae*. В его кустарниковых родах из 14 видов *Atraphaxis* эндемичны четыре вида; из 58 видов *Calligonum* эндемичны 15. Значительно беднее эндемизм в травянистых родах этого семейства. Так, из 24 видов *Rumex* эндемичны два вида, из 10 *Rheum* — три вида и из 42 *Polygonum* — также два вида. Общий процент эндемизма — 17,3 (26 видов из 150). Очень интересный и своеобразный эндемический вид *Thesium Minkvitzianum* B. Fedtsch. находится среди семи видов сем. *Santalaceae*.

Семейство *Chenopodiaceae* — одно из наиболее типичных и характерных в Казахстане. Занимая самостоятельными сообществами

обширные пространства в южных пустынных областях, его представители поднимаются далеко на север в степную зону, не избегают они и горных склонов, за исключением лишь альпийского пояса. Общее количество видов этого семейства чрезвычайно велико и составляет 224 вида, относящихся к 47 родам. Эндемических видов в семействе против ожиданий немного, всего 32, что составляет, однако, около 14,2%.

Опуская ряд мелких семейств, отмечаем обширное сем. *Caryophyllaceae*. Оно заключает в Казахстане 204 вида, из которых эндемичны 34, или 16,6%. Наибольший эндемизм свойственен в нем роду *Silene*, где из 62 видов эндемичны 22, т. е. свыше 30%.

Далее крупным и показательным семейством является *Ranunculaceae*. Оно содержит 200 видов, из которых эндемичны 14, что составляет 7%. Чрезвычайно любопытно в этом отношении и сем. *Berberidaceae*. В Казахстане наиболее распространены виды *Berberis*, из семи его видов два эндемичны: *B. iliensis* M. Pop. в бассейне р. Или и *B. Bykovianus* N. Pavl. в горах Саур.

Сем. *Papaveraceae*, тщательно обработанное В. С. Корниловой, насчитывает в Казахстане 44 вида из семи родов. 11 видов, или 25%, эндемичны. Наибольшим числом эндемиков отличается *Corydalis*, где эндемичны восемь видов из 19.

В сем. *Cruciferae*, согласно «Флоре СССР», Казахстану свойственны 296 видов, из которых эндемичны 55, или 18,5%. Здесь необходимо отметить род *Parrya*, для которого горные области Казахстана являются незаурядным центром видообразования. Из 19 видов этого рода, обитающих в Казахстане, эндемичны 10, т. е. свыше 50%.

Crassulaceae небогато представлены в Казахстане. Они насчитывают здесь 28 видов, из которых четыре эндемика, что составляет 14,3%. Но особенно бедны эндемиками *Saxifragaceae*, где из 23 видов эндемична только *Bergenia ugamica* V. Pavl.

Особый интерес представляет сем. *Rosaceae*. Общий процент эндемизма в нем невелик; из 160 видов, обитающих в Казахстане, эндемичны 19, т. е. 11%, однако в этом семействе мы впервые встречаем замечательный эндемический род *Spiraeanthus* с единственным видом *S. Schrenkianus* (Fisch. et Mey.) Max.

Огромное по численности сем. *Leguminosae* обладает весьма оригинально выраженной эндемичностью. В нем достаточно велик общий процент (из 552 видов 191 эндемичен, или 34,6%), но особенно любопытно распределение эндемизма. Последний падает в сущности всего на три рода: *Astragalus*, где из 265 видов эндемичны 113,

или 42,5%; *Oxytropis*, где из 97 видов эндемичны 51, или 52,5%, и *Hedysarum*, где из 38 видов эндемичны 17, или 44,7%. Налицо ясно выраженный молодой прогрессивный эндемизм и энергия автохтонного видообразования, простирающаяся на несформировавшиеся полиморфные роды.

Древнее пустынное сем. *Zygophyllaceae* со своими африканскими корнями насчитывает в Казахстане 35 представителей, из которых 12 видов, т. е. 34,3%, эндемичны. Из 11 видов *Rutaceae* эндемичны три, или 27,2%. Среди 40 видов *Euphorbiaceae* эндемичны восемь видов, или 20%. Зато в малом сем. *Thymelacaceae* из восьми видов эндемичны четыре, т. е. 50%.

В травянистом сем. *Onagraceae* из 20 видов эндемичны четыре, или 20%. Среди водяных орехов (*Hydrocaryaceae*), насчитывающих в Казахстане два вида, эндемичен специфический *Trapa kasachstanica* V. Vassil. из р. Иртыша.

Значительно богато эндемиками сем. *Umbelliferae*. К тому же в Казахстане оно обладает целым рядом своеобразных деревянистых полукустарниковых форм, из которых мы назовем: *Schrenkia Kultiassovii* Eug. Kor., *Seseli fasciculatum* Eug. Kor., *S. aemulans* M. Pop. Во «Флоре СССР» в этом семействе приводится для Казахстана 237 видов, из которых эндемиков насчитывается 77, или 32,5%. Однако распределение эндемиков и здесь крайне неравномерно и падает главным образом на два рода: *Seseli*, где из 29 казахстанских видов эндемичны 17, и *Ferula*, где из 52 видов эндемиков 25. Легко видеть, что в обоих случаях процент эндемизма около 50.

Нам остается обозреть подкласс *Metachlamideae*. Здесь вначале дело обстоит просто: семейства невелики по численности и выделение эндемических элементов не представляет трудностей. Так, в сем. *Primulaceae* на 34 вида, свойственных Казахстану, приходится пять эндемиков, что составляет 14,7%. Однако важным является факт наличия в этом семействе второго эндемичного для Казахстана рода — *Kaufmannia* с его видами: *K. Semenovii* (Herd.) Rgl. и *K. brachyanthera* A. Los. В небольшом сем. *Plumbaginaceae* на 45 казахстанских видов приходится 15 эндемичных, т. е. 33%. Но особенным своеобразием отличается род *Acantholimon*, где из 17 видов восемь эндемиков, т. е. почти 50%. Очень бедны эндемиками *Gentianaceae*, где из 41 вида эндемичны только три, или 7,3%. Наконец, из четырех видов *Asclepiadaceae* эндемичен 1, или 25%. Также мало эндемичных видов среди представителей *Cuscutaceae*. Из 23 казахстанских видов эндемичны только два, или около 9%.

Сложнее обстоит дело с более крупными семействами этого под-

класса. Первым из них встречается сем. *Borraginaceae*. Заслуживает внимания то, что в нем находится третий эндемический род Казахстана, недавно выделенный М. Г. Поповым, — *Stephanocaryum* с видом *S. Olgae* (B. Fedtsch.) M. Pop. Общий процент эндемизма (из 126 видов семейства 34 эндемика) равен 26,9, но распределение его по родам, как это уже встречалось, крайне неравномерно. В то время как во многих обширных родах эндемики встречаются единично, в одном полиморфном и пластичном роде *Lappula* из 25 казахстанских видов насчитывается 10 эндемиков, что составляет 40% эндемизма.

Еще более многочисленно сем. *Labiatae*. Оно насчитывает в Казахстане 238 видов, среди которых 64 вида, или около 27%, эндемичны. В группе этих эндемиков имеются два монотипных эндемических рода: *Pseudoeremostachys Severzovii* (Herd.) M. Pop. и *Pseudomarrubium eremostachydioides* M. Pop. Уже самые названия этих родов указывают на их родственные отношения и подчеркивают недавнее отчленение от исходных родов. В распределении эндемиков наблюдается та же, уже упоминавшаяся, неравномерность. Некоторые специфические роды исключительно богаты эндемиками и значительно повышают общее процентное исчисление. Так, в роде *Scutellaria* из 37 видов эндемичны 20, т. е. 54%, в роде *Eremostachys* из 23 видов эндемичны 14, или 60,7%; в роде *Lagochilus* из 17 видов эндемичны 11, или 64,7%; в роде *Phlomis* из 22 видов эндемичны семь, т. е. 31,8%, и в роде *Thymus* из 19 видов эндемичны восемь, или 42,1%. Легко видеть, что максимум эндемизма приходится на новообразующиеся роды с незаконченным и интенсивным видообразованием, что является типичным образцом юного прогрессивного эндемизма.

В малом сем. *Solanaceae* на 18 казахстанских видов приходится только один эндемик, или 5,5%. Зато обширное сем. *Serophulariaceae* отнюдь не бедно эндемическими формами. В нем насчитывается для Казахстана 147 видов, из которых 21 вид, или 14,2%, эндемичен. Распределение эндемов и здесь неравномерно, больше всего их в родах: *Linaria* — семь видов из 17, или 41,1%, и *Pedicularis* — семь видов из 34, или 20,6%.

Шестой эндемический род Казахстана — *Niedzwedzkia* с его единственным видом *N. semiretschenskia* B. Fedtsch. — обладает некоторой историей в отношении систематического положения в семействе. Б. А. Федченко [9], описавший это растение в 1915 г., с известным сомнением отнес его к сем. *Pedaliaceae* и поместил, основываясь

на форме плодов, между южноафриканскими родами *Pterodiscus* и *Harpagophytum*.

Это дало повод рассматривать вид как реликтовый представитель ксеротермической эпохи, выходец или конвергент пустынной флоры Южной Африки. Однако пересмотр альтернативных признаков двух близких семейств порядка *Tubiflorae* — *Pedaliaceae* и *Bignoniaceae*, предпринятый в 1957 г. И. Т. Васильченко [2], позволил установить с высокой степенью вероятности, что род этот справедливее относить к сем. *Bignoniaceae*, имеющему во флоре Средней Азии и другого спонтанного представителя — *Incarvillea Olgae* Rgl. Если же это так, то изменяется и ботанико-географический адрес вида. Он примыкает тогда к тропическим элементам Южного Китая и, говоря языком М. Г. Попова, относится уже не к «флоре Вельвичии», а к несомненной «флоре Гинкго».

Далее следует сем. *Orobanchaceae*, в котором из 21 казахстанского вида эндемичны четыре, или 19%. Очень мало эндемичных видов среди *Rubiaceae* — всего три вида из 40, или 7,5%. Также мало локальных видов и среди *Valerianaceae*, где из 16 видов эндемичен только один, или 6,2%. В сем. *Campanulaceae* из 22 видов эндемичны три, или 13,6%.

Как мы уже упоминали выше, эндемиков сем. *Compositae* обозреть полностью нет возможности. Однако по некоторым родам, которые обработаны монографически, подсчитать выявленные эндемические виды с учетом всех новоописаний можно. Таковы роды: *Erigeron*, где из 23 видов эндемичны три, или 13%; *Jurinea*, где из 35 видов эндемичны 21, или 60%; *Echinops* с восемью эндемичными видами из 15, т. е. 66,3%, и обширный род *Artemisia*, в котором из 87 казахстанских видов эндемичны 48, или 55,1%. Имеется в семействе и эндемический седьмой род — *Ugamia* с единственным видом *U. trichahthemoides* N. Pavl. [5].

Говоря о семи эндемических родах растений Казахстана, мы подразумеваем совершенно локальные категории. Между тем, если бы учитывать роды, преимущественно распространенные в этой стране, то число их пришлось бы значительно увеличить. Даже среди *Compositae* насчитывается немало таких родов, например *Trichanthemis*, *Cancrinia*, *Waldheimia* и т. д. Вообще такие, по преимуществу казахстанские, роды нашлись бы почти во всех крупных семействах.

Остается теперь хотя бы приблизительно подойти к исчислению среднего общего процента эндемизма во флоре всего Казахстана. Мы полагаем подсчитать его сначала по конкретным цифрам, приведенным выше, а так как общая сумма будет, несомненно, меньше

5000 видов, то полученную конкретную цифру мы смело экстраполируем на весь этот состав. Так, фактическая сумма видов приведенных выше семейств составляет 4205, из которых 874 вида, или свыше 20%, эндемики. Поскольку общее число видов флоры совсем недалеко отстоит от этой конкретной суммы, можно с уверенностью считать, что и общий средний процент эндемизма будет не менее 17—18.

При анализе эндемических элементов ясно выступает уже отмечавшееся обстоятельство, что наибольшее число эндемиков падает на обширные полиморфные роды, свидетельствуя о молодом прогрессивном неоэндемизме. Это в особенности относится к таким родам, как *Poa, Agropyrum* и *Allium* из однодольных и *Astragalus, Oxytropis, Lappula, Artemisia* из двудольных. Лишь в качестве редкого исключения мы склонны рассматривать эндемизм в крестоцветном роде *Parrya*. Здесь дело представляется нам следующим образом. Исходная арктическая форма *P. nudicaulis* (L.) Rgl., отодвинутая к югу древним оледенением, расселилась в районе теперешнего Тянь-Шаня и вместе с его последовательным горообразованием распалась на множество новообразующихся своеобразных видов. Виды эти мы бы отнесли к постплиоцену, считая их более древними, чем вышеназванные *Poa — Artemisia*.

Для выяснения вопросов флорогенеза наиболее точные сведения должны были бы дать эндемичные роды. К сожалению, их не так много, всего семь, и к тому же о некоторых из них, как например об упомянутой *Niedzwedzkia*, существуют довольно путаные и ошибочные представления. В основе их лежит убеждение М. Г. Попова [6] о наличии во флоре Средней Азии многих африканских элементов, образующих своеобразную группу растений из «флоры Вельвичии». М. Г. Попов относит сюда сем. *Zygophyllaceae*, вышеназванный эндемический в Казахстане *Thesium Minkvitzianum* B. Fedtsch. и *Niedzwedzkia*, считаемую им в семействе *Pedaliaceae*. Между тем, И. Т. Васильченко показал, что этот род принадлежит не к этому семейству, а к *Bignoniaceae*, и, как уже упоминалось, относится с большей вероятностью к тоже древней, но восточной «флоре Гинкго». Бесспорным остается только одно, что род *Niedzwedzkia*, конечно, один из самых интересных и древнейших реликтовых эндемиков Казахстана.

На втором месте по своеобразию стоит пустынный род из *Rosaceae — Spiraeanthus*. М. Г. Попов в своей первой работе по истории флоры Средней Азии обошел его молчанием, и только Е. П. Коровин в 1935 г. [3] осторожно высказался, что *Spiraeanthus*, «по-ви-

димому, связан с мезофильной флорой Киргизии». Позднее и М. Г. Попов [7] также осторожно отнес его «по-видимому» к реликтам третичных лесов «флоры Гинкго», зато Н. И. Рубцов [8] решительно признал растение «несомненным реликтом древней лесной флоры».

Нам думается, что все эти взгляды ошибочны, а ближе всего к истинному характеру и происхождению растения мнение Б. А. Быкова [1], который считает *Spiraeanthus* реликтом ксерофитных редколесий и кустарниковых степей палеогена. Б. А. Быков обращает внимание и на поразительное сходство листьев ныне живущего *Spiraeanthus* с ископаемыми листьями открытой Е. П. Коровиным в Туркмении, около соленого озера Эр-ойлан-туз, *Palibinia—Dryandra Schrenkii* Heer. Принадлежность спиреантуса к гинкговской флоре несомненна, так как все сем. *Rosaceae* распространено только в северном полушарии. Однако морфологическое сходство листьев спиреантуса не только с ископаемыми, но и с ныне живущими австралийскими видами рода *Dryandra* поражает этой удивительной конвергенцией признаков. Быть может и *Dryandra Schrenkii,* известная только по листьям, относится вовсе не к *Proteaceae,* а к каким-то древним и своеобразным *Rosaceae.*

Иной характер носит уже не реликтовый род, а эндемичный и реликтовый вид *Atraphaxis Muschketovii* Krassn. (*Polygonaceae*). Еще А. Н. Краснов [4] считал его представителем древней нагорно-лесной флоры и путем длительной ксерофилизации выводил из него всю свиту степных и пустынных видов *Atraphaxis,* населяющих южные области Казахстана.

К такой же мезофильной нагорно-лесной флоре относится и травянистый реликтово-эндемический род *Kaufmannia* из сем. *Primulaceae.* Правда, родом он стал лишь в недавнее время, некогда же считался только необычным желтоцветным видом *Cortusa.*

Мезофильным, но чисто нагорным родом является также недавно установленный М. Г. Поповым эндемический *Stephanocaryum* из *Borraginaceae.* Однако возраст его совершенно неясен и легко может статься, что это вовсе не реликт, а новообразование, которому М. Г. Попов приписывает гибридное происхождение: *Myosotis*×*Eritrichium.*

Еще более темными являются возраст и происхождение двух эндемичных родов из *Labiatae* — *Pseudoeremostachys* и *Pseudomarrubium.* Нам думается, что это типичные новообразования не обязательно гибридогенной природы, но естественно закрепленные мутанты родственных родов. Впрочем, чрезвычайное габитуальное сходство

обоих родов, в особенности же *Pseudomarrubium*, с видами *Eremostachys*, быть может, и указывает на какое-то участие последних в их образовании.

Последний эндемический род, установленный нами в 1950 г., — *Ugamia* из *Compositae* — является несомненным новообразованием и относится к группе мелких нагорных полукустарничковых родов: *Lepidolopha*, *Cancrinia* и *Trichanthemis*, которые — частью среднеазиатского, частью центральноазиатского генезиса.

В итоге легко заметить, что флора Казахстана, несмотря на довольно значительный видовой эндемизм, небогата реликтовыми формами более высоких категорий и наводнена представителями сравнительно юного прогрессивного видообразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б. А. и Степанова Е. Ф. Кустарниковые степи как тип растительности. «Известия Всесоюзного географического общества», 1953, т. 85, вып. 1.

2. Васильченко И. Т. О систематическом положении рода *Niedzwedzkia* B. Fedtsch. Ботанические материалы гербария Ботанического института СССР, 1957, т. XVIII.

3. Коровин Е. П. Очерки по истории развития растительности Средней Азии «Бюллетень Среднеазиатского государственного университета», 1935, вып 4.

4. Краснов А. Н. Опыт истории развития флоры южной части восточного Тянь-Шаня. «Записки Русского географического общества, 1888, т. XIX.

5. Павлов Н. В. Новые растения казахстанской флоры, III. «Вестник Академии наук Казахской ССР», 1950, № 8.

6. Попов М. Г. Основные черты истории развития флоры Средней Азии. «Бюллетень Среднеазиатского государственного университета», 1927, вып 15

7. Попов М. Г. Основные периоды формообразования и иммиграций во флоре Средней Азии. В кн.. «Проблема реликтов во флоре СССР», вып. 1, 1938

8. Рубцов Н. И. О двух замечательных древних реликтах в пустыне Бетпак-Дала. «Вестник Академии наук Казахской ССР», 1946, № 5.

9. Федченко Б. А. Заметки о новых и редких растениях, 4. «Известия Ботанического сада Петра Великого», 1915, т. XV, вып. 3—4. Пг.

10. Флора Казахстана. Т. I, 1956; т. II, 1958. Алма-Ата.

11. Флора СССР. Тт. I—XXII, XXIV. Л., 1934—1957.

СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ КАЗАХСТАНА

С. Р. ШВАРЦМАН

SPORE PLANTS OF KAZAKHSTAN

by S. R. SCHWARTSMAN

Изучение споровых растений Казахстана тесно связано с историей ботанических исследований Средней Азии и сопредельных областей. Первые довольно скудные сведения о них стали поступать от ботаников-флористов, которые во время своих путешествий, регистрируя цветковую флору, попутно собирали и споровые растения. Позднее изучение флоры этих растений стало принимать более планомерный характер. Остановимся на степени изученности отдельных групп.

Микофлора

И. Г. Борщов [5], исследуя в 1858—1859 гг. флору Арало-Каспийского края, отмечал нахождение 13 видов грибов, из которых три оказались новыми. А. Э. Регель [120] по пути в Кульджу, экскурсируя возле г. Верного, в ущелье Малой Алматинки наблюдал большое количество грибов. О. А. Федченко [136], описывая ботанические результаты экспедиций в Туркестан (1869, 1870, 1871 гг.), упомянула шесть видов грибов, между тем как флора высших растений составляла 1527 видов.

Из специалистов по низшим растениям следует назвать Н. В. Сорокина [128, 178], который совершил четыре путешествия в Среднюю Азию. Некоторые его маршруты проходили по территории Казахстана. Так, в 1878 г. он исследовал приаральские пески, а в 1879 г. — пески Джар-Булак, Кызыл-Кумы и окрестности Казалинска. В 1884 г. его маршрут проходил через Пермь в Семипалатинск

и Верный. На основании собранных материалов Н. В. Сорокин пришел к выводу о том, что микофлора Средней Азии богата и интересна. При этом особого внимания заслуживали дождевики, так как среди них оказались формы алжирские, египетские и кубинские. Правда, описанные Сорокиным новые роды, виды и разновидности, как выяснилось впоследствии, были выделены без достаточной проверки и требуют пересмотра.

А. А. Ячевский [165, 166, 167, 168], описывая микофлору Европейской и Азиатской России, упоминает и некоторые грибы, собранные различными коллекторами в Казахстане.

В материалах по микофлоре Средней Азии, опубликованных Н. Г. Запрометовым [47], суммированы данные с 1883 по 1928 г., добытые как лично им, так и А. Д. Архангельской, П. Г. Естифеевым, В. П. Шагаевым, Н. А. Туполевым и другими [41]. В двух выпусках упоминаются 767 видов и форм грибов, из которых 246 видов и 25 форм зарегистрированы в Казахстане. Анализируя собранные материалы, Н. Г. Запрометов приходит к выводу о том, что своеобразные физико-географические условия Средней Азии целиком отражаются на развитии микофлоры. Первое место по обилию распространенных форм занимали мучнисто-росяные грибы, которые преобладали в песчано-глинистых районах и районах орошения (оазисы). Второе место принадлежало несовершенным грибам. Они преобладали в районах орошения, где чаще всего встречались представители родов *Cercospora* и *Ramularia,* а также в предгорьях и горах. На третьем месте находились грибы порядков *Ustilaginales* и *Uredinales*, преобладавшие в предгорьях и горах. Другие группы грибов, такие как *Phycomycetes* и *Ascomycetes,* здесь были развиты слабо. Представители родов *Plasmopara* и *Phytophthora* вовсе отсутствовали. Автором приводится также описание новых видов.

В работах П. Г. Головина [23, 24, 25, 26, 27, 28, 29], касающихся микофлоры Средней Азии, мы находим указания о нахождении некоторых грибов, главным образом в южных районах Казахстана. Так, из 188 видов грибов, зарегистрированных в песчаных пустынях Средний Азии, 13 показаны для Казахстана; из 111 видов и 166 форм мучнисто-росяных грибов, найденных в Средней Азии, 27 видов и 52 формы отмечены для некоторых южных районов Казахстана. В перечне новых видов грибов Средней Азии из 100 упомянутых 21 вид обнаружен в Казахстане.

Микофлора восточных и северных районов Казахстана нашла частичное отражение в работах К. Е. Мурашкинского и Н. Н. Лаврова, опубликованных в разное время. Так, К. Е. Мурашкинский и

М. К. Зилинг [100] для горной части Алтая и Саян перечисляют 505 видов грибов, из которых около 65 видов обитает в различных пунктах Казахстанского Алтая. К. Е. Мурашкинский [101, 102], говоря о новых болезнях культурных растений Западной Сибири и о горно-таежных трутовиках, обитающих на хвойных и лиственных породах, касается и некоторых грибов, обнаруженных в Казахстане.

Н. Н. Лавров [78, 79, 80, 81] для Сибири перечисляет 377 видов грибов, живущих на злаках, относящихся к 110 родам, из которых в Актюбинской, Акмолинской, Семипалатинской, Восточно-Казахстанской и Кустанайской областях обнаружено 87 видов (из 31 рода).

В работе E. A. Burt [170], посвященной гименомицетам Сибири и Восточной Азии, мы находим данные о том, что некоторые из них встречаются в Казахстане. Среди микологических материалов, опубликованных в разные годы A. Pilàt [175] в «Бюллетенях Французского микологического общества», помещены диагнозы некоторых новых видов, собранных в Средней Азии, Казахстане, на Алтае и в Сибири.

Необходимо отметить, что материалы, характеризующие микофлору Казахстана, были переданы для обработки или проверки К. Е. Мурашкинскому, E. A. Burt, и A. Pilàt лесоводом Б. И. Кравцевым, который наряду с основной работой по лесоустройству фиксировал фитопатологическое состояние насаждений, а также собирал образцы повреждений с грибами, обитающими на них. Так, начиная с 1920 по 1944 г. он посетил следующие леса Казахстана: акмолинские, кустанайские, кокчетавские, павлодарские, семипалатинские, алтайские, тяньшанские; не остались без внимания и тугайные леса Сыр-Дарьи, Чу, Или, Чарына и другие. Собранные им коллекции грибов сохранились далеко не полностью, а обработанные материалы опубликованы лишь частично. Они касаются грибных болезней сибирской пихты [68], тяньшанской ели [69], дикой яблони [70], тополей [71] и саксаула [72]. Рукописные материалы освещают фитопатологическое состояние некоторых других древесных и кустарниковых пород. После пересмотра и пополнения они также будут опубликованы. Обращает на себя внимание тот факт, что сборы Б. И. Кравцева изобилуют новыми видами, относящимися к различным систематическим группам, часть которых обнародована, а другая требует соответствующей проверки и опубликования.

Во время своих поездок по различным областям Казахстана Б. И. Кравцев обращал также внимание на распространение пластинчатых грибов (*Agaricaceae*). Атлас сделанных им рисунков, как

и другие его материалы, хранятся в Отделе споровых растений Института ботаники АН КазССР.

С 1930 по 1939 г. Г. С. Неводовский [103, 104] изучал микофлору Казахстана. В 1937 г. в годовом отчете по теме он сообщал о том, что численность видов здесь достигла 1522. Среди них преобладали несовершенные грибы (*Fungi imperfecti*) — 874 вида, им уступали сумчатые грибы (*Ascomycetea*) — 545 видов, а остальное количество приходилось на различные систематические группы. В 1940 г. Неводовским была закончена работа о ржавчинниках Казахстана. После пополнения материалами по состоянию на 1950 г. она была опубликована (1956 г.). Описание новых видов ржавчинных грибов было дано Г. С. Неводовским [103] в отдельной статье.

Отрывочные сведения о нахождении в Казахстане тех или иных видов несовершенных грибов мы также находим в работах Н. И. Васильевского и Б. И. Каракулина [6, 7]. Так, из 1963 видов паразитных несовершенных грибов (*Hyphomycetes* и *Melanconiales*), упомянутых в работах, только 29 видов показаны для Казахстана.

Л. С. Гутнер [32] в своей монографии перечисляет 304 вида головневых грибов, обнаруженных в СССР, из которых 51 вид отмечен для Казахстана.

Изучение микофлоры Казахстана тесно связано с развитием прикладной микологии-фитопатологии. Здесь следует упомянуть исследования, выполненные сотрудниками Института защиты растений Академии сельскохозяйственных наук Казахстана Е. И. Ишпайкиной [48, 49, 50], Л. Д. Казенасом [51, 52, 53, 54, 55], Ж. Т. Джиембаевым [34, 35, 36, 37], Л. М. Городиловой [30, 31] и другими. Они касаются огородных, садовых и полевых культур, а также лесных насаждений. В небольшой статье нет возможности останавливаться подробно на всех их работах, отметим только, что в Казахстане отсутствуют некоторые возбудители болезней культурных растений, распространенные в сопредельных странах, но зато были выявлены такие, которые неизвестны в других местах.

Исследования микофлоры почв Казахстана в основном сосредоточены в лаборатории почвенной микробиологии Института почвоведения АН КазССР. Здесь был разработан метод определения численности грибов и актиномицетов в почве [Новогрудский, 107], заключающийся в непосредственном высеве почвенного мелкозема на агаризованную воду. Он пригоден для решения некоторых вопросов экологии почвенных микроорганизмов, находящихся в зависимости от физических и химических свойств почвенных частиц. Подробно

рассмотрена почва как среда местообитания почвенных микроорганизмов, а также сделаны описания основных групп почвенного микронаселения: бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей и протозоа [Новогрудский, 109].

Д. Н. Новогрудский и З. Ф. Теплякова [108] изучали аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы почв Казахстана. Е. Н. Мишустин и З. Ф. Теплякова [94] выявили особенности микрофлоры некоторых целинных почв. Ш. А. Чулаков [140, 141] интересовался особенностями микрофлоры различных почв Заилийского Алатау в зависимости от вертикальной поясности, а Н. С. Митрофанова [91, 92, 93] выявила динамику микрофлоры под травосмесями на малогумусных черноземах и влияние травосмесей на микробиологические процессы в орошаемой светло-каштановой почве [93].

Из грибов, выделенных из различных почв Казахстана, заслуживает внимания *Rhizophlyctis rosea* (De Bary et Woronin) A. Fischer var. *nitrophila* var. nova, описанная Д. М. Новогрудским и З. Ф. Тепляковой [108]. На основании изучения биологических особенностей и цикла развития этого гриба они пришли к выводу о том, что он является экстраматрикальной, радиально-ризоидной, моноцентрической, эукарпной, иноперкулятной микохитридией, что подтверждает данные прежних авторов. Мнение A. E. Johanson [172] о наличии в выводных папиллах зооспорангиев оперкулей ими не подтвердилось. Поэтому они высказали мысль о том, что нет оснований для переименования *Rhizophlyctis rosea* в *Karlingia rosea*. Эти организмы необходимо рассматривать как самостоятельные виды. Гриб, выделенный из почв Казахстана, отличается от диагноза типа, изолированного из американских почв и изученного R. Stanier [177], оптимальной температурой развития, пределами pH и отношением к нитратным и аммонийным солям, как источникам азотистого питания, что послужило основанием для выделения его в новую разновидность.

В Институте микробиологии и вирусологии АН КазССР проводятся исследования по выявлению организмов (бактерий, грибов, актиномицетов), способных вырабатывать антибиотические вещества, и по использованию их в борьбе с фитопатогенными микроорганизмами [Г. Ш. Сейкетов, 124, 125; В. И. Мазунина, 84, 85; Е. Т. Никитина, 105, 106; С. Орынбаев, 112, 113].

На кафедре энтомологии и фитопаталогии Казахского государственного сельскохозяйственного института в области изучения болезней лесных культур проводила исследования В. К. Матвеева [87, 88].

В связи с развитием микологического направления на кафедре ботаники Казахского государственного университета им. С. М. Кирова и в Секторе ботаники Казахского филиала АН СССР (ныне Отдел споровых растений АН КазССР), руководимых С. Р. Шварцман [142—163], с каждым годом все более расширяются наши знания о грибной флоре Казахстана. Наряду с флористическими исследованиями, направленными на выявление паразитных и сапрофитных организмов, обитающих на культурных и дикорастущих растениях в зависимости от условий произрастания, а также составлением обзоров, касающихся различных систематических групп грибов, изучались: анатомо-морфологические и биохимические изменения в тканях растений, пораженных некоторыми паразитными грибами; особенности микориз у главнейших лесообразующих пород, кустарников и травянистых растений; грибы-микоризообразователи, а также грибы — макро- и микрофиты различных почв в зависимости от широтной или горизонтальной зональности и вертикальной поясности растительного покрова Казахстана.

Начиная с 1940 и по 1958 г., были проведены экспедиционные исследования микофлоры, которые охватили нижеследующие области.

В Северном Казахстане в 1941—1942 гг. С. Р. Шварцман при участии Н. П. Никулиной посетила Акмолинскую и Кокчетавскую области; в 1944 г. Б. И. Кравцев собирал материал в Кустанайской области; в 1953 г. Н. М. Леонова и Н. М. Филимонова обследовали некоторые районы Кустанайской, Акмолинской и Северо-Казахстанской областей, а в 1954 г. Н. М. Леонова при участии Н. Г. Антиповой и Л. Г. Шульц проводила стационарные наблюдения в Акмолинской области; Н. Ф. Писарева в 1954 г. обследовала Шортандинский район, а в 1955 г. она продолжила работу в Шортандинском, Атбасарском и Молотовском районах Акмолинской области.

К. С. Сергеева, будучи в составе ботанического отряда Центрально-Казахстанской экспедиции АН СССР, в 1936 г. исследовала микофлору Карсакпайского мелкосопочника. Маршруты проходили главным образом в северной части Карсакпайского района Карагандинской области. В окрестностях Джезказгана в 1948 г. работу проводила А. И. Власенко. М. П. Васягина в 1953—1954 гг. изучала микофлору мелкосопочника Центрального Казахстана в пределах восточной части Карагандинской области, а в 1957 г. она продолжила сбор материалов в северо-западной части Карагандинской области.

В Восточном Казахстане маршруты экспедиций проходили в Се-

мипалатинской области, где неоднократно бывал Б. И. Кравцев. В 1953 г. М. П. Васягина пересекла эту область с запада на восток, где основные сборы проводились в Южном Тарбагатае. В 1955 г. в окрестностях Семипалатинска материал собирала Н. М. Филимонова, а в 1956 г. М. П. Васягина при участии Н. М. Филимоновой и Э. А. Даулбаева совершила поездку по ущельям Северного Тарбагатая.

В Восточно-Казахстанской области, помимо вышеупомянутых исследований К. Е. Мурашкинского, М. К. Зилинг, Н. Н. Лаврова, микофлору изучали В. М. Румянцева (1946—1949 гг.), С. Р. Шварцман (1947 г.), Н. М. Леонова (1946—1949 гг.), М. Тартенова при участии Н. Г. Антиповой (1951—1955 гг.), М. П. Васягина (1958 г.).

В Южном Казахстане обследованиями была охвачена Талды-Курганская область, где в 1956 г. побывали М. П. Васягина, Н. М. Филимонова и Э. А. Даулбаев. По Алма-Атинской области собран наиболее полный микологический материал. Здесь в течение многих лет проводили и проводят исследования работники кафедры ботаники Казахского государственного университета при участии студентов, собиравших материал для курсовых и дипломных работ. Коллекции М. Н. Кузнецовой (1937—1947 гг.), С. Р. Шварцман (1940 г. — по настоящее время), И. Н. Головенко (1947 г. — по настоящее время) хранятся в микологическом гербарии кафедры. Помимо этого, сотрудники Отдела споровых растений Института ботаники АН КазССР постоянно следят за микофлорой Заилийского Алатау. Специальные исследования проводит здесь Б. К. Калымбетов [56] при участии Н. Г. Антиповой (с 1954 г. по настоящее время).

В 1943 г. С. Р. Шварцман посетила в пределах Джамбулской области восточную часть Чу-Илийских гор, вблизи Актас (окрестности Красногорки). В 1949 г. ее маршруты проходили главным образом по восточной оконечности гор Улькен-Бурултау и в различных урочищах хр. Кара-Тау. В 1950—1951 гг. М. П. Васягина и Н. Г. Исмаилова проводили стационарные наблюдения в окрестностях с. Бурного. З. М. Бызова в 1955 и в 1958 гг. изучала микофлору Чу-Илийских гор.

В Южно-Казахстанской области микологические сборы проводили С. Р. Шварцман, Е. А. Байгулова и З. Шухова (1948 г.) на отрогах хр. Боролдайтау, вблизи Сас-Тюбе и в окрестностях г. Чимкента. В этом же году Е. И. Медведева обследовала территорию Аксу-Джабаглинского заповедника. В 1949 г. эти наблюдения были продолжены ею, а в 1951 г. — А. Н. Устименко.

В 1949 г. маршруты С. Р. Шварцман проходили и на территории различных урочищ хр. Кара-Тау, а также в различных пунктах по Ташкентской дороге и в Западном Тянь-Шане.

Южные Кызыл-Кумы посетили в 1957 г. М. Тартенова и Н. М. Филимонова.

Левый и правый берега р. Сыр-Дарьи, в среднем ее течении, неподалеку от г. Кзыл-Орды были обследованы С. Р. Шварцман и А. Е. Байгуловой в 1948 г., районы Аральский и Казалинский — Н. Ф. Писаревой в 1957 г., а северо-восточная часть Кзыл-Ординской области, в нижнем течении р. Сарысу, — М. П. Васягиной в 1957 г.

В Западном Казахстане работали следующие экспедиции. В Актюбинской области в 1952 г. А. Ф. Мещеряковой изучалась микофлора песков Большие Барсуки. Здесь же в 1953 г. работали Н. Ф. Писарева и Б. Избакиева. Т. Гурьева в 1952 г. привезла некоторые материалы, собранные ею в Темирском, Байганинском, Мартукском и Джурунском районах. Р. Алимкулова и Б. Амиргалиева в 1953 г. обследовали Новороссийский район. В 1957 г. в Челкарском и Иргизском районах побывала Н. Ф. Писарева.

В Западно-Казахстанской области в 1952 г. микологическое обследование Приуральского и Бурлинского районов проводили М. Тартенова, Н. Ф. Писарева, Н. М. Филимонова, Е. А. Власова, а в Гурьевской области — И. Н. Головенко в 1950 г.

Помимо специальных микологических экспедиций с целью большего охвата территории Казахстана маршрутами мы также практиковали присоединение специалистов по споровым растениям к экспедиционным отрядам, проводившим изучение флоры высших растений. В тех же случаях, когда в составе ботанических экспедиций отсутствовали специалисты по споровым растениям, последние собирались попутно ботаниками других профилей и передавались нам для учета и обобщений. Микологические сборы Н. В. Павлова, В. П. Голоскокова, Б. А. Быкова, А. П. Гамаюновой и других в известной мере расширили наши знания о географическом распространении отдельных видов грибов.

Материалов, собранных всеми этими экспедициями, все же еще недостаточно для того, чтобы дать полный анализ выявленной здесь микофлоры. Однако результаты обработки собранных коллекций свидетельствуют о довольно большом разнообразии и флористическом богатстве отдельных систематических групп грибов, что, естественно, является отражением разнообразных экологических условий территории.

Имеющиеся данные касаются качественного состава и количественных соотношений различных систематических групп грибов. Если с 1883 по 1928 г. в Казахстане насчитывалось 246 видов и 26 форм грибов [Запрометов, 47], а к 1939 г. были известны 1922 вида (Неводовский), то к 1957 г. они исчисляются 3612, из которых 122 относятся к низшим грибам, а остальные — к высшим грибам. Среди последних *Ascomycetes* — 753 *Basidiomycetes* — 1090 и *Fungi imperfecti* — 1647 видов (Шварцман). По материалам казахстанской микофлоры описаны 123 новых вида и 17 новых форм, относящихся к 82 родам, из которых шесть новых: *Murashkinskije*, *Naumovia*, *Neo-Naumovia*, *Kurssanovia*, *Cintractiomyxa*, *Nigrodiplodia*. Диагнозы их мы находим в работах И. Г. Борщова [4], Н. В. Сорокина [178], Н. Г. Запрометова [47], К. Е. Мурашкинского [97, 98, 99], Н. Н. Лаврова [78, 79, 80, 81], А. А. Ячевского [165—168], А. Пилата [175], В. Г. Траншеля [133], Л. С. Гутнер и К. С. Сергеевой [133], С. Р. Шварцман [144, 148, 150, 157, 159], Г. С. Неводовского [163], П. Н. Головина [24, 25, 26, 27], Б. И. Кравцева [71, 72], Н. А. Черемисинова [137, 139], М. П. Васягиной [10], М. Тартеновой [129].

Новые виды грибов продолжают обнаруживаться и в настоящее время, что отчасти свидетельствует о далеко не полной изученности микофлоры этой своеобразной страны.

Накопленный материал позволил приступить к составлению и изданию справочников по отдельным систематическим группам грибов. В 1956 г. опубликован первый том «Флоры споровых растений Казахстана, посвященный ржавчинным грибам [Неводовский, 104]. Готовятся к изданию последующие тома, касающиеся головневых, мучнисто-росяных, трутовиковых грибов и др.

Остановимся на особенностях некоторых систематических групп. Среди низших грибов преобладают представители *Peronosporaceae*. Их учтено около 70 видов, распределяющихся между восемью родами. Среди них оказались виды, известные и в других местах, но в Казахстане зарегистрированные на питающих растениях, никем раньше не упомянутых, а также на видах цветковых растений, на которых пероноспоровые грибы не были показаны.

Особый интерес представляет *Coëmansia almaatensis* Schwartzman [159], выделенная из горного чернозема Заилийского Алатау. Это первый случай обнаружения представителя упомянутого рода не только в Казахстане, но и в СССР. До нашей находки в мире было известно 13 видов, зарегистрированных главным образом в

Северной и Южной Америке, во Франции, в Западной Африке, Индии и на Цейлоне. Редкие нахождения этих грибов затрудняют до настоящего времени решение вопроса о систематическом положении названного гриба. Одни относят его к мукоровым грибам, другие — к несовершенным.

Из высших грибов первоочередная обработка коснулась *Exoascaceae,* виды которых распространены главным образом в умеренном поясе, но заходят и в северные широты до границ распространения питающих растений. В Южном полушарии их очень мало, а в тропических странах количество весьма ограничено. Встречаемость же на папоротниковых подтверждает предположение о древности происхождения этих видов, а ныне живущие являются, по мнению А. А. Ячевского [166], реликтами. В Казахстане зарегистрированы 11 видов и две разновидности. Почти все они отличаются от диагноза типа по тем или иным признакам. Так, на *Acer tataricum* L. паразитирует *Taphrina polyspora* (Sorokin) Johanson, у которой размер сумок у образцов, собранных в Заилийском Алатау, равен 31,5—49,5 × 11,5—15,7 μ (против 33—47 × 12—17 μ, по Потебня), между тем как у образцов, обнаруженных Н. М. Леоновой в 1953 г. в Кокчетавской области, он достигает 84—96 × 14—18 μ. Вероятно, этот гриб окажется новой разновидностью для Северного Казахстана. Экзоасковые грибы на клене Семенова и березе тяньшанской указываются нами впервые.

Грибы сем. *Erysiphaceae* широко распространены на земном шаре. Центрами эндемичных форм считается Северная и отчасти Южная Америка, Япония (с Дальним Востоком СССР) и Австралия. В Казахстане зарегистрированы 70 видов и 300 форм мучнисто-росяных грибов, причем четыре вида и около 30 форм, вероятно, после проверки окажутся новыми. Это в известной мере подтверждает мысль А. А. Ячевского [167] о том, что данная группа грибов состоит из видов молодых, недавнего происхождения, находящихся еще в периоде активной незаконченной эволюции, способных давать новые формы. Обращает на себя внимание и тот факт, что многие широко распространенные виды и формы мучнисто-росяных грибов, находясь в различных экологических условиях Казахстана, отличаются от типа размерами клейстокарпиев, сумок и спор, а зачастую обилием, а также месторасположением грибного налета и т. п.

Виды рода *Chaetomium* сем. *Chaetomiaceae,* обнаруженные в Казахстане, передавались в Отдел споровых растений Ботанического института АН СССР К. С. Сергеевой. Среди определенных ею видов представляет интерес *Ch. megalocarpum* Bainier, в видовой са-

мостоятельности которого ученые сомневались. После тщательного изучения и сравнения этого гриба с *Ch. globosum* Kze., с которым его отождествляли, К. С. Сергеева [126] пришла к выводу о том, что целый ряд отличительных признаков позволяет считать их самостоятельными видами.

Видами рода *Mycosphaerella* сем. *Mycosphaerellaceae* интересовался Г. С. Неводовский. Это — древняя группа грибов, виды которой известны как сапрофиты, реже—как паразиты различных органов хвощей, папоротников, хвойных, однодольных и двудольных растений. В Казахстане была собрана большая коллекция этих грибов, которую Г. С. Неводовский обрабатывал. Рукопись его работы, равно как и образцы, посмертно переданы в Ботанический институт АН СССР его дочерью, где в настоящее время они и хранятся.

Виды сем. *Xylariaceae,* и особенно рода *Xylaria,* обычно встречаются в тропических странах. В Казахстане зарегистрированы представители родов: *Poronia, Hypoxylon, Daldinia, Xylaria* и других. *X. hypoxylon* (L.) Winter мы неоднократно находили на пнях дикой яблони [*Malus Sieversii* (Ledeb.) Roem], произрастающей в Заилийском Алатау. Если стоять на точке зрения М. Г. Попова [117], который относит дикую яблоню к реликтовым представителям третичных мезофильных лесов, то нахождение на ней упомянутого гриба подтверждает правильность его вывода.

Из видов сем. *Hypocreaceae* особое внимание было обращено на изучение распространения *Claviceps purpurea* Tul. В Казахстане он зарегистрирован на 26 видах злаков, относящихся к 18 родам: *Digraphis, Hierochloe, Stipa, Phleum, Alopecurus, Phragmites, Dactylis, Poa, Festuca, Bromus, Agropyron, Reogneria, Secale, Elymus, Aneurolepidium, Psathyrostachis, Hordeum, Triticum.*

Среди дискомицетов оказались как широко распространенные, так и редко встречающиеся виды. Специальные исследования были посвящены видам рода *Lophodermium,* довольно широко распространенного в Казахстане на различных хвойных породах, а также на некоторых однодольных и двудольных растениях. По сравнению с ним виды родов *Phacidium* и *Naemacyclus* зачастую бывают более вредоносны.

Заслуживает внимания и *Phaeangium kazachstanicum* (Schwarzman) N. Naumov (сем. *Cenangiaceae*). В 1946 г. этот гриб был описан нами под названием *Cenangium kazachstanicum.* Это был первый случай обнаружения представителя подрода *Phaeangium* в СССР, характеризующегося окрашенными аскоспорами. Об этом подроде А. А. Ячевский писал, что представители его в России не-

известны. Н. А. Наумов [76], обрабатывая сумчатые грибы для III тома определителя низших растений, упомянутый подрод возвел в ранг рода и предложил новую комбинацию.

Довольно разнообразны и представители сем. *Pezizaceae*. В Казахстане выявлены виды родов: *Otidea, Peziza, Sarcoscypha, Sepultaria, Lachnea* и других. У нас также найдены виды рода *Geoglosum* (сем. *Geoglosaceae*), обитающие обычно в тропических и субтропических странах. Более широко распространены представители сем. *Helvellaceae*. Здесь известны виды родов *Morchella, Verpa, Gyromitra* и *Helvella*.

Из сем. *Balsamiaceae* обнаружен интересный гриб, относящийся к роду *Balsamia*. Это первая находка не только для Казахстана, но и для СССР.

Состав базидиальных грибов Казахстана весьма разнообразен. *Polyporaceae* в основном представлены широко распространенными видами, приуроченными к разнообразным древесно-кустарниковым породам, но обнаружены и редко встречающиеся виды. Из последних большой интерес представляет нахождение в Семипалатинской (Кравцевым в 1950 г.) и в Карагандинской областях (Васягиной в 1953 и 1954 гг.) *Polyporus rhizophilus* (Pat.) Sacc. — единственного трутовика, паразитирующего на корнях степных злаков. Этот гриб известен в степях Центральной и Южной Европы, Центральной Азии и по берегам Средиземного моря.

Из грибов, описанных на основании местных сборов, назовем *Inonotus pseudohispidus* Kravtz. et Schwarzm. [71], который отличается от близкого *Inonotus hispidus* (Burr.) Karst. большими размерами плодоносцев, длинными трубочками, светлой окраской, рыхлой и легкой мякотью.

Agaricaceae зарегистрированы в разных областях [Шварцман, 143, 145, 163]. Специальные исследования коснулись степного «белого гриба» *Pleurotus eryngii* (Fr.) Quel., распространенного у нас значительно шире, чем предполагалось.

Очень интересен состав *Gasteromycetales*. Особо должны быть отмечены виды, которые известны в СССР главным образом по находкам в Казахстане: *Phellorinia strobilina* Kalchbrenner, *Dictyocephalos attenuatus* (Peck.) Long et Plunkett, *Simblum sphaerocephalum* Schlechtendal и *Anthurus Archeri* (Berkeley) Fischer. Их мы рассматриваем как палеогеновые реликты, оставшиеся на территории Казахстана от прошлых геологических времен, что подтверждается существованием в палеоцен — эоцене субтропической флоры Полтавской ботанико-географической области, которая в общих

чертах напоминала современную субтропическую флору Средиземноморья, Калифорнии, Австралии и Южной Африки [Криштофович, 73, 74; Коровин, 67; Корнилова, 63, 64, 65, 66]. Эти виды преимущественно обитают в австралийской, палеотропической, неотропической и отчасти голарктической флористических областях земного шара, в условиях тропиков и субтропиков. В Казахстане они найдены в условиях подзоны северных пустынь.

Факты нахождения тех или иных видов гастеромицетов в не свойственных им условиях [*Battarrea phalloides* Pers. среди мха в ельнике Джунгарского Алатау и *Montagnea arenaria* (DC.) Zeller на остепненных склонах Заилийского Алатау, на высоте 2000 *м* над ур. м, а также среди травянистых растений долины р. Урала и т. п.] представляют большой научный интерес и заслуживают пристального изучения.

Головневым грибам Казахстана посвящен второй том флоры споровых растений, подготавливаемый к печати. Их насчитывается у нас около 200 видов, вместо 51, упомянутого в литературе [Гутнер, 32]. Наряду с широко распространенными выявлены и редко встречающиеся, а также новые виды. Для многих видов головневых грибов выявлены питающие растения, на которых эти грибы раньше не были показаны. Так, например, *Cintractia caricis* (Pers.) Magn. в Казахстане паразитирует на 19 видах рода *Carex*, из которых 10 видов упоминаются нами впервые не только для Казахстана и СССР, но и мира.

Ржавчинным грибам посвящен первый том флоры споровых растений Казахстана [Неводовский, 103, 104]. В нем перечисляются 317 видов, относящихся к 19 родам. Упомянутое число видов далеко не исчерпывает весь состав ржавчинных грибов нашей республики. Ежегодные исследования, проводимые в различных областях Казахстана, пополняют наши коллекции интересными видами. О них будет сообщено дополнительно.

Несовершенные грибы довольно многочисленны в Казахстане. Как редкие находки представляют интерес *Cylindrosporium rhei* Mirashkinski nom. nud. in. Herb. Об этом грибе В. Н. Васильевский и Б. П. Каракулин [7] сообщили, что впервые он был собран в 1925 г. на Алтае на *Rheum rhaponticum* L. Диагноз вида, вероятно, не был опубликован. Мы обнаружили очень сильное повреждение листьев *Rheum Wittrockii* Lundstr., произрастающего в Заилийском Алатау. Это подтвердило нахождение гриба и на других видах ревеня, что, естественно, представляет научный интерес.

Многим хорошо известен гриб *Entomosporium* maculatum Vév.

обычно обитающий на листьях и плодах *Pyrus communis* L. У нас же он известен на листьях *Sorbus tianschanica* Rupr., произрастающей в Заилийском Алатау.

К роду *Fusicladiopsis*, в 1937 г. описанному как новый, Н. И. Васильевский и Б. П. Каракулин [6] отнесли два вида. Н. М. Леонова нашла в 1953 г. на листьях *Populus tremula L.* в Кустанайской области еще один новый вид этого рода. Подобных примеров можно было бы привести несколько, но и этого достаточно.

Актиномицеты Казахстана изучаются с целью выявления среди них активных продуцентов антибиотических веществ. В. И. Мазунина [84, 85] доказала способность штамма 1618 *Actinomyces longisporus ruber* Krasilnikow вырабатывать антибиотические вещества, которые могут быть использованы в борьбе с возбудителем слизистого бактериоза капусты (*Bacillus carotovorus* Jon.). С. Орынбаев [112, 113] предлагает использовать продукты жизнедеятельности актиномицета штамма 85 в борьбе с возбудителем кольцевой гнили картофеля (*Bacterium sepedonicum* Spieck. et Koth.).

Изучению миколитических бактерий-антагонистов *Fusarium oxysporum var. solani* посвящены работы Е. Т. Никитиной [105, 106]. Г. Ш. Сейкетов [124, 125] изучал влияние гриба-антагониста *Trichoderma* на ризоктониоз картофеля (*Rhizoctonia solani* Kühn.).

Миксомицеты Казахстана также не остались без внимания. Им посвящены исследования И. Н. Головенко [22]. Среди выявленных видов оказались как широко распространенные, так и редко встречающиеся, новые виды.

Отсутствие законченного исторического и географо-генетического анализа флоры высших растений Казахстана, насчитывающей примерно 5000 видов [Павлов, 114, 115], затрудняет в настоящее время сделать окончательные выводы об истории развития микофлоры и ее географических связях. Имеющиеся данные касаются качественного состава и количественных соотношений различных систематических групп грибов. Они позволяют высказать суждение о том, что микофлора Казахстана своеобразна и богата. Она представляет собой смесь различных микогеографических элементов соответственно разнообразию экологических условий территории. В Казахстане зарегистрированы виды: европейские, евразиатские, евросибирские, циркумполярные, средиземноморские, понтические, космополитные и эндемические. Наряду с представителями прошлых периодов (реликты) отмечены древние виды, с одной стороны достигшие старчества, а с другой — вновь расшатанные в своих специфических признаках, молодые виды недавнего происхождения и

полиморфные виды. Количественные соотношения их различны как в пределах разных систематических групп, так и в зависимости от зонального и вертикально-поясного распределения растительности.

Установлено, что многие виды казахстанской микофлоры отличаются от диагнозов типа своими морфологическими, а в ряде случаев и биологическими особенностями. Это проявляется в изменении размеров спор, толщины оболочки у них, количества перегородок, характера вызываемых ими симптомов, месторасположения спороношений, величины плодовых тел, их окраски и т. п., что, естественно, свидетельствует о тех изменениях, какие претерпевают грибы под влиянием своеобразных условий. Эти данные могут послужить в какой-то мере материалом в решении вопроса о виде и видообразовании у грибов.

Особенности микофлоры Казахстана проявляются и в том, что для некоторых грибов зарегистрированы новые местонахождения, ранее не отмеченные для СССР и Средней Азии. Известны случаи обнаружения отдельных видов в совершенно не свойственных им местообитаниях. Отмечены многие роды и виды питающих растений, на которых до сих пор не были зарегистрированы грибы тех или иных групп. Помимо этого, выявлены грибы, существование которых в СССР известно только по находкам в Казахстане и другим флористическим районам земного шара.

Альгофлора

В пределах Казахстана находится огромное количество больших и малых континентальных водоемов. Весьма обширна и гидрологическая сеть рек. Значительную площадь занимают искусственные водоемы (водохранилища, пруды, рисовые поля и т. п.). Эти водоемы, естественно, различны по своему генезису и по гидрологическому и биологическому режимам. Они издавна привлекали внимание исследователей. Однако следует заметить, что детальное их альгологическое изучение начато сравнительно недавно, главным образом в связи с рыбохозяйственным освоением водоемов. В настоящее время еще трудно говорить об особенностях альгофлоры Казахстана и даже отдельных водоемов, так как не весь собранный материал обработан и опубликован.

Первые отрывочные сведения о водорослях отдельных водоемов мы находим в работах ботаников-флористов, которые наряду с цветковыми растениями собирали и водоросли; последние передовались затем для обработки соответствующим специалистам. Итоги этого раннего периода исследований изложены в нашей статье [142], и на них мы останавливаться не будем.

Водоемы Северного Казахстана интересовали ряд исследователей. Среди них следует упомянуть Н. Н. Воронихина [14, 15, 16, 17]. В заметке, опубликованной в 1947 г., приводится систематический список водорослей, собранных в 1942 г. в различных водоемах государственного заповедника «Боровое» Кокчетавской области С. Р. Шварцман, К. В. Добровольской и Л. А. Демченко. В последующей заметке [16] приведены результаты изучения морфологических особенностей *Cladophora lacustris* Kütz., широко распространенной в этих водоемах. Следует заметить, что в 1942—1944 гг. Н. Н. Воронихин лично проводил исследования водорослей упомянутых водоемов, что позволило ему в 1951 г. на основании добытых материалов выступить со статьей по вопросу о виде у водорослей континентальных водоемов [17].

Озерами заповедника «Боровое» интересовалась также Н. В. Кордэ [62], поставившая задачу выяснить смену альгофлор и гидрофаун за время существования озер, выяснить тип отложений и определить основные характерные этапы их развития.

Н. В. Анисимова [1] на основании сопоставления состава современных диатомовых водорослей и их остатков в отложениях делает попытку восстановить исторический ход развития некоторых водоемов Кокчетавской области (озера Чаглы, Котурколь, Жайнак).

О водорослях Павлодарской области имеется заметка Н. Н. Воронихина [15], повествующая об истории развития и морфологических особенностях *Cladophora pachyderma* (Kjellm.) Br. *var. tenuis* (Kjellm.) Br., обитающей в оз. Бурлю (по сборам Л. А. Демченко).

В. М. Обухова в 1957 г. изучала водоросли различных озер этой области (Тлеуберды, Копса, Малыбай, Жильбулак, Кольбулак, Чаган, Сулуколь, Сабандыколь, Турайгыр, Джасыбай), а также небольших речек и прудов. Весь собранный материал в настоящее время систематизируется. В 1948 г. ею же изучались водоросли различных водоемов (рек, озер) Кустанайской области. И. Н. Головенко и Л. В. Бондаренко обработали пробы водорослей, собранные А. А. Носковым во время его участия в экспедиции, организованной геолого-географическим факультетом Казахского государственного университета в 1957 г. по изучению озер Кустанайской области.

Водоросли оз. Балхаш, и особенно оз. Алаколь (юго-восточная часть оз. Балхаш), издавна привлекали внимание исследователей в связи с вопросом о природе балхашита. Еще Б. Ф. Меферт [90], посетивший Балхаш в 1910 г., высказал предположение о растительном происхождении балхашита. Позже М. Залесский [45] на основании материала, собранного в 1913—1914 гг. К. Аргентовым, высказал

мысль о том, что образование балхашита обязано планктонной водоросли *Botryococcus* Braunii Ktz. Обработке этих проб водорослей посвящена также статья Б. В. Скворцова [127].

S. M. Wislouch [179] на основании обработки водорослей, собранных экспедицией Русского географического общества под руководством Л. С. Берга в оз. Балхаш (1903 г.), приводит список диатомовых водорослей, насчитывающий 74 вида и формы, среди которых оказались и редкие.

Н. Н. Воронихин [12, 13] на основании обработки проб водорослей оз. Алаколь, собранных Л. Д. Штурм в 1930 г., пришел к выводу о том, что бывший в его распоряжении материал далеко не полностью характеризует водоросли этого водоема, что затрудняет делать вывод об участии их в образовании балхашита. О водорослях оз. Балхаш упоминают также Б. С. Зоржевский [46] и И. А. Киселев [58].

С. Р. Шварцман и Н. А. Лебедева обработали пробы водорослей, собранных В. Х. Пакем в различных озерах юго-восточной части Балхаша во время участия в экспедиции, организованной Институтом химии АН КазССР. В систематическом списке перечисляются 94 вида, относящихся к диатомовым, сине-зеленым и зеленым водорослям.

В работе В. М. Мейен [89] приводится список, включающий 15 названий обнаруженного в 1939 г. фитопланктона на рисовых полях Каратальского района Талды-Курганской области. В направлении изучения водорослей рисовых полей Талды-Курганской области работала В. М. Обухова. Опубликованные ею материалы касаются десмидиевых водорослей. Здесь она перечисляет 25 видов, шесть разновидностей и одну форму. Наиболее частое их нахождение в пробах приходится на июнь и июль. Ею также описывается новый вид *Cylindrospermum kazachstanicum* Obuch., резко отличающийся от всех других известных видов этого рода.

В. И. Полянский [116] в статье, посвященной новым для флоры СССР видам рода *Spirogyra* Link., упоминает пять видов, зарегистрированных на рисовых полях Талды-Курганской области по сборам В. М. Обуховой.

Первые сведения о водорослях Алма-Атинской области относятся к 1900 г., когда K. E. Hirn [171] сообщил о результатах обработки проб, собранных В. Бротерусом в Заилийском Алатау (р. Большая Алматинка, перевал Алма-Ата) по пути к оз. Иссык-Куль.

Коллекции водорослей, собранных в окрестностях Алма-Аты М. Н. Кузнецовой [1937—1947 гг.], И. Н. Головенко [1947—1958 гг.] и Н. Т. Григорьевой [1956 г.], хранятся на кафедре ботаники Казахского государственного университета.

В горных реках Заилийского Алатау обнаружен такой редко встречающийся вид, как *Prasiola fluviatilis* (Sommert.) Areschoug (*Chlorophyta*), представляющая собой альпийскую холодноводную форму. Она отмечена А. М. Музафаровым [95] на крупных заливных камнях р. Исфайрам-сай (Таджикская ССР). Из красных водорослей зарегистрирована *Bangia atropurpurea* (Roth.) Ag. (*Rhodophyta*), отмеченная также А. М. Музафаровым для некоторых горных рек Тянь-Шаня.

А. М. Музафаров [95] в 1939 г. проводил флористическое изучение водорослей некоторых водоемов на территории Казахстана в Таласском Алатау и по пути к г. Джамбул. В 1949 г. водоросли рек Чу и Талас с пойменными озерами (Мироного, Джаланаш, Большие и Малые Кашкалы, Караколь, Бийликоль, Акколь и др.) изучала В. М. Обухова. Вторичные сборы были проведены ею в некоторых упомянутых озерах в 1958 г. Материалы, характеризующие водоросли Джамбулской области, в настоящее время обрабатываются. Водоросли горных речек хр. Кара-Тау собрала С. Р. Шварцман в 1949 г.

Первые сведения о водорослях Аральского моря дает И. Г. Борщов [5], который обработал пробы, собранные В. Д. Аленицыным в 1874 г. Число зарегистрированных здесь видов достигло 89, среди которых преобладают морские формы. Наибольшее количество водорослей наблюдалось в северо-западной части Аральского моря. Среди них обнаружены новые виды и разновидности. Большинство аральских водорослей аналогичны водорослям Балтийского и Немецкого морей. Пресноводные формы более позднего происхождения встречаются в восточной части Арала, куда они приносятся водами рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи.

C. H. Ostenfeld [173] на основании обработки 82 проб водорослей, собранных экспедицией, возглавляемой Л. С. Бергом, не только в Аральском море, но и в различных водоемах дельт рек Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи, приводит список, насчитывающий 158 видов и форм.

И. А. Киселев [57] сообщает о новых данных, касающихся водорослей Аральского моря, выявленных вследствие обработки проб, собранных Л. С. и М. М. Берг в 1925 г. Ими перечисляются 375 названий водорослей, из них: *Flagellatae* — 15, *Chlorophyceae* — 32, *Conjugatae* — 77, *Diatomeae* — 210, *Cyanophyceae* — 41. Описана 21 новая форма.

В. М. Обухова в 1950, 1951 и 1952 гг. изучала водоросли рисовых полей Кзыл-Ординской и Талды-Курганской областей. Результаты этих исследований сданы в печать. Ею зарегистрированы 396 видов и разновидностей водорослей, из которых восемь оказались новыми,

а 10 впервые зарегистрированы для СССР. В 1958 г. В. М. Обухова вновь посетила Кзыл-Ординскую область, собрала пробы водорослей в озерах Караколь и Ирколь, но большая часть исследований проводилась в Актюбинской области. Здесь изучались водоросли различных водоемов, но основные маршруты экспедиции проходили в Мугоджарских горах. В сборе материалов и обработке их принимал участие А. А. Носков.

К. В. Доброхотова [39] в статье о харовых водорослях в ценозах гидромакрофитов суммировала данные, касающиеся разных водоемов Казахстана (водоемы дельты рек Или, Сыр-Дарьи, Аму-Дарьи, рек, речек и озер Тургайской депрессии, озер заповедника «Боровое», озер Бийлюколь, Кургальджин и др.), собранные как лично автором, так и на основании опубликованных материалов (Н. Н. Воронихин, М. М. Голлербах и др.). Для Казахстана приводится 21 вид харовых водорослей. К роду *Chara* относятся 16 видов, к *Nitella* — два, *Tolypella* — один, *Tolypellopsis* — один, *Lamprothamnus* — один.

Первые сведения о водорослях Западного Казахстана мы находим в работе И. Г. Борщова [4], который в 1858—1859 гг. исследовал флору Арало-Каспийского края. Новейшие данные сообщает И. А. Киселев [59], обследовавший в 1949—1950 гг. водоросли некоторых водоемов Западно-Казахстанской области (а также Чкаловской обл.), среди которых оказались редкие и новые виды. И. Н. Головенко в 1950 г. изучала водоросли водоемов Гурьевской области.

В работе В. П. Маслова [86] подытожены данные, касающиеся ископаемых водорослей, обнаруженных на территории Казахстана, среди них: из сине-зеленых водорослей, отлагающих известь, — *Girvanella Gucii var. kasakiensis* Masl., *G. problematica* Nich. et Ether., найденные в отложениях нижнего силура у оз. Семизбугу; из зеленых водорослей — *Vermiporella fragilis* Stolley, обнаруженные в отложениях силура Казахской складчатой страны, *Anthracoporella kasachiensis* Masl., *A. fragilissima* Masl. — в отложениях нижнего карбона оз. Семизбугу; из бурых водорослей — *Prototaxites sp.*, в отложениях фаменского яруса девона оз. Семизбугу; из красных водорослей — *Solenopora nexa,* описана как новый вид по сборам М. И. Щербаковой из отложений нижнего карбона Кара-Тау.

К. Б. Кордэ [61] описала два новых рода и два вида мутовчатых сифоновых водорослей из отложений кембрия, найденных З. М. Усачевой у р. Селетты (Северный Казахстан, Акмолинская обл.): *Seletonella mira* gen. et sp. nov., *Mejerella ramosa* gen. et sp.

nov., которые В. П. Маслов [86] относит к водорослям неясного систематического положения.

Из приведенного перечня работ по альгологии напрашивается очень важный вывод о том, что эта группа растений требует большого внимания и пристального изучения.

Лихенофлора

Лишайники широко распространены в Казахстане. Они, как и другие группы растений, привлекают внимание исследователей. В библиографической сводке В. П. Савича и А. А. Еленкина [123] помещено 401 название ботанических работ, в которых даны указания на те или иные виды лишайников, обнаруженных на территории Азиатской части СССР (по состоянию на 1925 г.). В 40 из этих работ имеются сведения о некоторых лишайниках, зарегистрированных в различных местообитаниях Казахстана. Всего, по состоянию на 1925 г., в Казахстане было учтено 104 вида лишайников, распределяющихся между 30 родами.

Более полные сведения о лишайниках Казахстана этого периода мы находим в работе V. F. Brotherus [169], который приводит список лишайников, насчитывающий 64 вида, из которых четыре вида — новые для науки (сборы 1896 г., главным образом в бывших Семиреченской и отчасти Сыр-Дарьинской, Закаспийской и Самаркандской областях).

Специальное изучение лишайников Казахстана началось сравнительно недавно. Пополнились и коллекции Отдела споровых растений Института ботаники АН КазССР и кафедры ботаники Казахского государственного университета.

Лишайники юго-восточных областей Казахстана обрабатывала Н. П. Никулина. В обзоре, подготавливаемом к печати, упоминаются 134 вида лишайников, распределяющихся между 42 родами.

Лишайники северных и центрально-казахстанских областей изучает в настоящее время Е. И. Андреева. Ею учтены 114 видов, относящихся к 26 родам.

По суммированным нами данным, в настоящее время в Казахстане насчитывается около 300 видов лишайников, принадлежащих 60 родам. Среди них известны виды, описанные по материалам казахстанской лихенофлоры, а также новые виды, диагнозы которых будут опубликованы в ближайшее время. Из новых работ следует назвать исследования И. Н. Головенко [21], посвященные лишайникам, обитающим на *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey., произрастающей в Заилийском Алатау.

Ближайшими задачами специалистов споровой ботаники Казахстана является всемерное расширение проводимых исследований, подведение итогов и опубликование законченных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова Н. В. Диатомовые болотных отложений Кокчетавской области Казахской ССР. «Тр. сапроп. лаборатории», вып. 5. М., 1951, стр. 53—80.

2. Бондарцев А. С. и Кравцев Б. И. О трутовом грибе, растущем на злаках. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VIII, М.—Л., 1952, стр. 121—124.

3. Бондарцев А. С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.—Л., 1953.

4. Бородин В. Флора окрестностей города Уральска. «Известия Ботанического сада Петра Великого», 1915, т. XV, вып. 2, стр. 110—111.

5. Борщов И. Г. Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского Края. Приложение к VII т. «Записок Акад. наук», № 1, Спб., 1865.

6. Васильевский Н. И. и Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. I. Гифомицеты. М.—Л., 1937.

7. Васильевский Н. И. и Каракулин В. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. II. Меланкониальные. М.—Л., 1950.

8. Васильков Б. П. Степные трюфели в СССР. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VIII. М.—Л., 1952, стр. 100—104.

9. Васильков Б. П. О некоторых интересных и новых видах Гастеромицетов в СССР. «Тр. БИН АН СССР», сер. II, вып. 9. М.—Л., 1954, стр. 447—464.

10. Васягина М. П. Паразитная микофлора мелкосопочника Центрального Казахстана. Автореферат кандидатской диссертации. АН КазССР. Алма-Ата, 1956, стр. 1—20.

11. Васягина М. П. Новые виды гифомицетов Казахстана. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, вып. 1. Алма-Ата, 1957, стр. 100—108.

12. Воронихин Н. Н. Балхашит и водоросли залива Ала-Куль. «Известия Всесоюзн. геол.-разв. объединения», 1932, т. II, вып. 89, стр. 1353—1360.

13. Воронихин Н. Н. К флоре водорослей Ала-Куля. «Тр. сапроп. инст. АН СССР», т. 1. Л., 1934, стр. 239—249.

14. Воронихин Н. Н. К флоре водорослей Казахской ССР. «Вестник АН КазССР», 1947, № 9, стр. 70—73.

15. Воронихин Н. Н. *Cladophora pachyderma* (Kjellm.) Br. var. tenuis (Kjellm.) Br. в водоемах Казахстана. «Ботанич. журнал СССР», 1947, т. 32, № 4, стр. 173—177.

16. Воронихин Н. Н. К морфологии и систематике *Cladophora lacustris* Kütz. Сборник в память академика С. А. Зернова. Л., 1948, стр. 326.

17. Воронихин Н. Н. О некоторых водорослях Боровского заповедника в связи с вопросом о виде у водорослей континентальных водоемов. «Тр. Всесоюзн. гидробиологического общества», т. III, 1951, стр. 217—220.

18. Голлербах М. М. Современное состояние изучения флоры харовых водорослей СССР. «Советская ботаника», 1940, № 3.

19. Голлербах М. М. Литературные материалы к познанию харовых водорослей СССР. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. 5, вып. 4—6. М.—Л., 1941.

20. Голлербах М. М. Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1936 г. включительно. «Тр. БИН АН СССР», сер. 2, вып. 5. М.—Л., 1950, стр. 20—94.

21. Головенко И. Н. Лишайники на тяньшанской ели. «Ученые записки Казахского гос. университета», т. XXI, сер. биологии и почвоведения. Алма-Ата, 1956, стр. 64—74.

22. Головенко И. Н. Миксомицеты на тяньшанской ели. «Ученые записки Казахского гос. университета», т. XXIX, сер. биологии и почвоведения. Алма-Ата, 1957, стр. 95—101.

23. Головин П. Н. Грибы песчаных пустынь Средней Азии. «Тр. Узбекистанского филиала АН СССР», сер. XI, вып. 1. Ташкент, 1941.

24. Головин П. Н. Новые виды грибов Средней Азии. Новая серия, вып. XIV, кн. 6. Среднеаз. гос. университет. Ташкент, 1950.

25. Головин П. Н. Новые виды гифомицетов. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VIII. М.—Л., 1952, стр. 105—107.

26. Головин П. Н. Новые виды головневых грибов. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН КазССР, т VIII. М.—Л., 1952, стр. 107—111.

27. Головин П. Н. Новые формы грибов рода *Erysiphe*. Бот. материалы Отд. споровых растений, т. IX. М.—Л., 1953, стр. 123—129.

28. Головин П. Н. Монографический обзор рода *Leveillula Arnaud*. «Тр. БИН АН СССР», сер. 2, вып. 10. М.—Л., 1956, стр. 195—308.

29. Головин П. Н. Материалы к монографии мучнисто-росяных грибов (семейство *Erysiphaceae*) в СССР. (Роды *Arthrocladia, Podosphaera* и *Microsphaera*). «Тр. БИН АН СССР», сер. 2, вып. 10. М.—Л., 1956, стр. 309—366.

30. Городилова Л. М. Болезни древесных и кустарниковых пород на юго-востоке Казахстана. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. II. Алма-Ата, 1955, стр. 245—256.

31. Городилова Л. М. Список болезней древесных и кустарниковых пород Казахстана. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 241—248.

32. Гутнер Л. С. Головневые грибы. М.—Л., 1941.

33. Гутнер Л. С. и Сергева К. С. *Ustilago kazachstanica* Gutner et Sergeeva sp. n. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. V, вып. 4—6. М.—Л., 1941, стр. 75—77.

34. Джиембаев Ж. Т. Основные итоги и очередные задачи исследовательских работ Республиканской станции защиты растений Казахского филиала ВАСХНИЛ. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. I. Алма-Ата, 1953, стр. 3—13.

35. Джиембаев Ж. Т. и Ишпайкина Е. И. Головня хлебных злаков и борьба с ней. Алма-Ата, 1955.

36. Джиембаев Ж. Т. и Городилова Л. М. Влияние агротехнических приемов на оздоровление посевов твердой пшеницы на севере Казахской ССР. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. II. Алма-Ата, 1955, стр. 257—274.

37. Джиембаев Ж. Т. Болезни твердой пшеницы на севере Казахской ССР. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 171—191.

38. Доброхотова К. В. Ботаническая характеристика водоемов низовий дельты р. Или. «Тр. Всесоюзного гидробиологического общества», т. IV. М., 1952, стр. 260—275.

39. Доброхотова К. В. Харовые водоросли в ценозах гидромакрофитов. «Тр. Всесоюзного гидробиологического общества», т. V. М., 1953, стр. 258—263.

40. Доброхотова К. В. Значение водной растительности в эволюции нерестовых водоемов дельты р. Аму-Дарьи. «Тр. Лаборатории озероведения АН СССР». М., 1954, стр. 86—101.

41. Естифеев П. Г. Болезни культурных и дикорастущих растений Джетысуйской области. Алма-Ата, 1925.

42. Ефимова Н. С. Изучение морфологических и биохимических изменений у озимых пшениц, пораженных твердой головней (*Tilletia levis* Kühn). Автореферат кандидатской диссертации. Казахский гос. университет. Алма-Ата, 1952.

43. Ефимова Н. С. Яровизация семян озимой пшеницы и пораженность ее твердой головней. «Агробиология», 1954, № 5, стр. 135—136.

44. Ефимова Н. С. О частичной поражаемости головней метелок проса и овса. «Тр. Алма-Атинского зоовет. ин-та», т. 10. Алма-Ата, 1957, стр. 569—572.

45. Залесский М. О природе *Pila*, желтых телец богхеда и о сапропеле Алакульского залива озера Балхаш. «Известия Геол. ком.», т. XXXIII. Л., 1914, стр. 495.

46. Закржевский Б. С. К флоре водорослей оз. Балхаш. «Бюллетень Среднеазиатского гос. университета», 1934, вып. 19.

47. Запрометов Н. Г. Материалы по микофлоре Средней Азии, вып. 1, 1926; вып. II, 1928. Ташкент.

48. Ишпайкина Е. И. и Кузин Б. С. Сортовые особенности цветения пшеницы в связи с ее поражаемостью пыльной головней. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. 1. Алма-Ата, 1953, стр. 171—178.

49. Ишпайкина Е. И. Болезни капусты в Алма-Атинской области и меры борьбы с ними. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. II. Алма-Ата, 1955, стр. 290—246.

50. Ишпайкина Е. И. Термический метод борьбы с пыльной головней пшеницы. Министерство сельского хозяйства КазССР. Алма-Ата, 1958, стр. 1—17.

51. Казенас Л. Д. Меры борьбы с черным раком плодовых деревьев. «Сад и огород», 1948, № 7.

52. Казенас Л. Д. Болезни плодовых и ягодных культур Алма-Атинской зоны плодоводства. «Тр. республиканской станции защиты растений», вып. 1. Алма-Ата, 1953, стр. 179—257.

53. Казенас Л. Д. Болезни картофеля в Алма-Атинской области и меры борьбы с ними. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. II. Алма-Ата, 1956, стр. 288—289.

54. Казенас Л. Д. Заметки о перезимовке некоторых ржавчинных грибов». «Тр. республиканской станции защиты растений», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 213—215.

55. Казенас Л. Д. Список болезней сельскохозяйственных растений Казахстана. «Тр. республиканской станции защиты растений», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 216—240.

56. Калымбетов Б. К микофлоре Алма-Атинского ботанического сада. «Тр. Алма-Атинского ботанического сада АН КазССР», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 95—101.

57. Киселев И. А. Новые данные о водорослях Аральского моря. «Из-

вестич Отдела прикл. ихтиологии и научно-промысл. исследований», 1927, т. V, вып. 2. М.—Л.

58. Киселев И. А. К сведениям о флоре водорослей оз. Балхаш. «Ученые записки Ленинградского гос. университета», сер. биологич. наук, вып. 29, № 142. Л., 1951.

59. Киселев И. А. Материалы к флоре водорослей водоемов районов среднего и нижнего течения р. Урала в пределах Чкаловской и Западно-Казахстанской областей. «Тр. Зоологического института АН СССР», т. XVI. М.—Л., 1954, стр. 532—575.

60. Киселев И. А. Новые и редкие представители пресноводных водорослей из Западно-Казахстанской области. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. X. М.—Л., 1955, стр. 36—40.

61. Кордэ К. Б. Остатки водорослей из кембрия Казахстана. «Докл. АН СССР», т. 73, № 4. М., 1950.

62. Кордэ Н. В. История озер заповедника «Боровое» в Северном Казахстане. «Тр. сапроп. лаборатории АН СССР», вып. 5. М., 1951, стр. 5—52.

63. Корнилова В. С. Палеоботаническая характеристика горизонта сливных песчаников палеогена в Казахстане. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т. 1. Алма-Ата, изд. Института зоологии АН КазССР, 1955.

64. Корнилова В. С. О полтавской флоре Казахстана. «Докл. АН СССР», т. 104, № 1. М., 1955, стр. 124—127.

65. Корнилова В. С. Итоги изучения олигоценовой флоры Тургая. «Тр. Института ботаники АН КазССР», т. III. Алма-Ата, 1956, стр. 59—101.

66. Корнилова В. С. Нижнепалеогеновая флора Жаман-Туза. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т. II. Алма-Ата, изд. Института зоологии АН КазССР, 1958, стр. 84—109.

67. Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1934.

68. Кравцев Б. И. Грибные болезни сибирской пихты. Омск, 1933.

69. Кравцев Б. И. Грибные болезни тяньшанской ели. «Тр. Алма-Атинского заповедника», вып. VII. Алма-Ата, 1948, стр. 122—134.

70. Кравцев Б. И. Грибные болезни дикой яблони. «Тр. Алма-Атинского заповедника», вып. VII. Алма-Ата, 1948, стр. 135—144.

71. Кравцев Б. И. Грибные болезни тополей в Казахстане. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1950, вып. 5, стр. 106—180.

72. Кравцев Б. И. Грибные болезни саксаула. «Тр. Института ботаники АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1955, стр. 117—187.

73. Криштофович А. Н. Основные черты развития третичной флоры Азии. «Известия Главного ботанического сада», 1930, т. XXIX, вып. 3—4.

74. Криштофович А. Н. Развитие ботанико-географических областей северного полушария с начала третичного периода. «Вопросы геологии Азии», т. II. М., 1955, стр. 824—844.

75. Купревич В. Ф. и Траншель В. Г. Ржавчинные грибы, сем. Мелампсоровые, вып. 1. Флора споровых растений СССР, т. IV, изд. Института ботаники АН СССР. М.—Л., 1957.

76. Курсанов Л. И., Наумов Н. А., Красильников Н. А., Горленко М. В. Определитель низших растений. Т. III. М., 1954.

77. Лавров Н. Н. Определитель растительных паразитов культурных и дикорастущих полезных растений Сибири. Вып. 1. Томск, 1932, стр. 1—148.

78. Лавров Н. Н. Новые или редкие головневые грибы северной Азии. «Тр. Томского гос. университета», т. 86. Томск, 1934, стр. 83—87.

79. Лавров Н. Н. Новые и более редкие головневые грибы Северной и Центральной Азии. «Тр. Биолог. инст. Томского гос. университета», т. II. Томск, 1936, стр. 1—35.

80. Лавров Н. Н. Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки. Вып. 1. «Тр. Биолог. инст. Томского гос. университета», т. III, № 1, 1937, стр. 12—59; вып. 2, там же, т. III, № 2, 1938, стр. 1—132; вып. 3. «Тр. Томского гос. университета», т. 104, 1948, стр. 1—171; вып. 4, там же, т. 110, 1951, стр. 1—311; вып. 5, там же, т. 113. Томск, 1951, стр. 1—104.

81. Лавров Н. Н. Редкие головневые грибы сем. *Tilletiaceae* Евразии. «Тр. Биолог. инст. Томского гос. университета», т. 5. Томск, 1938, стр. 43—85.

82. Леонова Н. М. Грибы-разрушители шахтных креплений и меры борьбы с ними. Автореферат кандидатской диссертации. АН КазССР. Алма-Ата, 1950, стр. 1—7.

83. Леонова Н. М. Грибы разрушители деревянной крепи в подземных выработках и меры борьбы с ними. Алма-Ата, 1954, стр. 1—56.

84. Мазунина В. И. Использование актиномицетов-антагонистов в борьбе со слизистым бактериозом капусты. «Тр. Института микробиологии и вирусологии АН КазССР», т. 1. Алма-Ата, 1956, стр. 79—86.

85. Мазунина В. И. Действие продуктов жизнедеятельности актиномицетов-антагонистов на возбудителя слизистого бактериоза капусты. «Тр. Института микробиологии и вирусологии АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1958, стр. 80—87.

86. Маслов В. П. Ископаемые известковые водоросли СССР. «Тр. Института геологических наук АН СССР», вып. 160. М., 1956.

87. Матвеева В. К. Мучнистая роса дуба и меры борьбы с ней в горах и предгорьях Заилийского Алатау Алма-Атинской области. Автореферат кандидантской диссертации. Каз. гос. сельскохозяйственный институт. Алма-Ата, 1953.

88. Матвеева В. К. Материалы к познанию мучнисто-росяных грибов. «Тр. Каз. гос. сельскохозяйственного института», т. 5, вып. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 305—308.

89. Мейен В. М. Развитие рыбы на рисовых полях. М.—Л., Пищепромиздат, 1940.

90. Мефферт Б. Ф. Очерк северного Прибалхашья и побережья западного Балхаша. Спб., 1912.

91. Митрофанова Н. С. Изменение микрофлоры почв степей под влиянием лесопосадок. «Микробиология», 1953, т. XXII, вып. 3.

92. Митрофанова Н. С. Динамика микрофлоры под травосмесями на малогумусных черноземах. «Тр. Института почвоведения АН КазССР», т. V. Алма-Ата, 1955.

93. Митрофанова Н. С. Влияние травосмесей на микробиологические процессы в орошаемой светло-каштановой почве. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1957, вып. XII.

94. Мишустин Е. Н. и Теплякова З. Ф. Целинные почвы и особенности их микрофлоры. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1957, вып. XII.

95. Музафаров А. М. Флора водорослей горных водоемов Средней Азии. Изд. Института ботаники АН Узбекской ССР. Ташкент, 1958.

96. Мурашкинский К. Е. Physalosporina halimodendri Mour. — возбудитель болезни чингила. Научный сборник Сибирск. л.-х. пром. Омск, 1921.

97. Мурашкинский К. Е. Новые виды Алтайской микофлоры. «Тр. Сибирской с.-х. академии», т. III, 1925, стр. 1—3; стр. 33—36, 1926. Омск.

98. Мурашкинский К. Е. Новые виды Западно-Азиатской микофлоры. Материалы по микологии и фитопатологии, т. 2. М.—Л., 1926, стр. 3—6.

99. Мурашкинский К. Е. и Зилинг М. К. Новые виды Азиатской микофлоры. «Тр. Сибирской Академии с.-х. и лесоводства», вып. 4, 1928, стр. 229—235; вып. 5, 1927, стр. 25—27. Омск.

100. Мурашкинский К. Е. и Зилинг М. К. Материалы по микофлоре Алтая и Саян. «Тр. Сибирской Академии с.-х. и лесоводства», т. X, вып. 4, Омск. 1928, стр. 1—31.

101. Мурашкинский К. Е. Горно-таежные трутовики сибири. «Тр. Омского с.-х. института», т. XVII. Омск, 1939, стр. 75—108.

102. Мурашкинский К. Е. Трутовики Сибири, II. О некоторых видах на лиственных породах. Омск, 1940, стр. 1—27.

103. Неводовский Г. С. Новые или малоизвестные виды Казахстанской микофлоры. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VI, вып. 7—12. М.—Л., 1950.

104. Неводовский Г. С. Ржавчинные грибы В кн.: «Флора споровых растений Казахстана». Т. 1. Алма-Ата, 1956.

105. Никитина Е. Т. К вопросу этиологии преждевременного увядания картофеля. «Тр. Института микробиологии и вирусологии АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1958, стр. 66—79.

106. Никитина Е. Т. Миколитические бактерии и возможность использования их в борьбе с фузариозным увяданием картофеля. «Тр. Института микробиологии АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1958, стр. 24—41.

107. Новогрудский Д. М. Определение численности грибов и актиномицетов в почве методом непосредственного высева почвенного мелкозема. «Микробиология», 1947, т. XVI, вып. 6.

108. Новогрудский Д. М. и Теплякова З. Ф. К биологии сапрофитной, целлюлозоразрушающей почвенной микохитрии *Rhizophlyctis rosea.* «Бюллетень Московского о-ва испытателей природы». Отд. биологии, т. LIV (2). М.—Л., 1948.

109. Новогрудский Д. М. Почвенная микробиология. Алма-Ата, 1956.

110. Обухова В. М. О новом виде из рода *Cylindrospermum* Kütz. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VIII. М—Л., 1952, стр. 50—52.

111. Обухова В. М. К флоре десмидиевых водорослей Талды-Курганской области Казахской ССР. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VIII. М.—Л., 1952, стр. 52—61.

112. Орынбаев С. Актиномицеты — антагонисты возбудителя кольцевой гнили картофеля. «Тр. Института микробиологии и вирусологии АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1958, стр. 51—60.

113. Орынбаев С. О наличии кольцевой гнили картофеля в пригородных зонах г. Алма-Аты. «Тр. Института микробиологии и вирусологии АН КазССР». Алма-Ата, 1958, стр. 42—50.

114. Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана. М.—Л., 1947.

115. Павлов Н. В. Основные закономерности в растительном покрове Казахстана. «Тр. третьей сессии АН КазССР». Алма-Ата, 1949, стр. 242—264.

116. Полянский В. И. Новые для флоры СССР виды рода *Spirogyra* Link. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. X. М—Л., 1955, стр. 125—134.

117. Попов М. Г. Растительный покров Казахстана. «Тр. Казахского филиала АН СССР», вып. 18. М.—Л., 1940, стр. 1—215.

118. Поспелов А. Г., Запрометов Н. Г., Домашова А. А. Грибная флора Киргизской ССР. Вып. 1. Фрунзе, 1957.

119. Регель А. Ботанические экскурсии в горы Каратау. «Туркестанские ведомости», 1876, № 31.

120. Регель А. Ботанические экскурсии от Ташкента до Кульджи. «Туркестанские ведомости», 1878, № 10, 11, 12, 13.

121. Рубцов Н. И. Растительный покров Казахстана. В сб.: «Очерки по физической географии Казахстана». Алма-Ата, 1952, стр. 385—451.

122. Рыбин Н. Г. Устройство поверхности Казахстана. В сб.: «Очерки по физической географии Казахстана». Алма-Ата, 1952, стр. 16—58.

123. Савич В. П. и Еленкин А. А. Введение к флоре лишайников Азиатской части СССР. «Тр. БИН АН СССР», сер. II, вып. 6. М.—Л., 1950, стр. 181—343.

124. Сейкетов Г. Ш. Антагонистические свойства почвенных грибов из рода *Trichoderma* и использование их в борьбе с ризоктониозом картофеля. Автореферат кандидатской диссертации. АН КазССР. Алма-Ата, 1951.

125. Сейкетов Г. Ш. Влияние гриба — антагониста триходермы на ризоктониоз картофеля. «Известия АН КазССР», сер. физиологии и медицины, 1954, вып. 3.

126. Сергеева К. С. По поводу гриба *Chaetomium megalocarpum* Bainier. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. X. М.—Л., 1955, стр. 176—180.

127. Скворцов Б. В. О фитопланктоне оз. Алаколь. «Известия Среднеаз. отдел. гос. русск. общества», т. 18, Ташкент, 1928, стр. 7—8.

128. Сорокин Н. В. Материалы для флоры Средней Азии. «Бюллетень Моск. общества испытателей природы», 1884, № 2.

129. Тартенова М. О новом виде гриба *Laestadia abietella—sibirica* S. Schwarzman et M. Tartenova sp. nov. «Известия АН КазССР», сер. биологич., 1957, вып. 1 (13), стр. 104—107.

130. Теплякова З. Ф. Аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы почв Казахстана. Автореферат кандидатской диссертации. АН КазССР. Алма-Ата, 1950, стр. 1—7.

131. Теплякова З. Ф. Аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы почв Казахстана. «Тр. Института почвоведения АН КазССР», т. I. Алма-Ата, 1952, стр. 32—81.

132. Теплякова З. Ф. Микробиологические особенности бурых почв Джезказганского района. «Тр. Института почвоведения АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1953, стр. 156—164.

133. Траншель В. Г. Новые виды ржавчинных грибов Сибири. «Тр. БИН АН СССР», сер. II, вып. 1. М.—Л., 1933, стр. 267—273.

134. Траншель В. Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. М.—Л., 1939.

135. Утешев А. С. Климаты Казахстана. В сб.: «Очерки по физической географии Казахстана». Алма-Ата, 1952, стр. 155—196.

136. Федченко О. А. Список растений, собранных в Туркестане в 1869, 1870 и 1871 годах. Путешествие в Туркестан А. П. Фёдченко. Вып. 24, т. III. Ботанические исследования. «Известия Общества люб. естеств., антропол. и этногр»., т. CIII, М.—Л., 1932.

137. Черемисинов А. Н. Новый гриб на дикорастущем кок-сагызе. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VII. М.—Л., 1951, стр. 149—154.

138. Черемисинов А. Н. Патогенная микофлора кок-сагыза. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VII. М.—Л., 1951, стр. 155—170.

139. Черемисинов А. Н. Новый вид сферопсидного гриба на кок-сагызе. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР. т. VIII. М.—Л., 1952, стр. 163—167.

140. Чулаков Ш. А. Влияние вертикальной зональности почв на почвенную микрофлору. Автореферат кандидатской диссертации. АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

141. Чулаков Ш. А. Вертикальная зональность почв и почвенная микрофлора. «Труды Института почвоведения АН КазССР», т. V, сер. микробиологическая, Алма-Ата, 1955.

142. Шварцман С. Р. История и перспективы изучения низших растений в Казахстане. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1945, № 2, стр. 44—50.

143. Шварцман С. Р. Съедобные грибы Акмолинской области. «Вестник КазФАН СССР», 1945, № 4 (7), стр. 44—45.

144. Шварцман С. Р. О новом виде гриба *Cenangium kazachstanicum* Schwarzman sp. n. «Бюллетень Московского о-ва испытателей природы», Отд. биологии, т. LI (4—5). М., 1946, стр. 138—145.

145. Шварцман С. Р. Съедобные грибы Казахстана. Алма-Ата, 1948.

146. Шварцман С. Р. Грибы-разрушители древесины и меры борьбы с ними. Алма-Ата, 1950.

147. Шварцман С. Р. Грибные болезни древесных пород Казахстана и меры борьбы с ними. Алма-Ата, 1950.

148. Шварцман С. Р. О новых видах грибов *Dothichiza kazachstanica* Schwarzman sp. nov. и *Cytospora kazachstanica* Schwarzman sp. nov. — паразитах сосны. «Ученые записки Казахского гос. университета», т. XIII, вып. 1, сер. биологическая. Алма-Ата, 1951, стр. 98—113.

149. Шварцман С. Р. и Писарева Н. Ф. Микотрофность некоторых древесных пород Больше-Барсукского лесхоза. Бюллетень по обмену опытом. Изд. Министерства лесного хозяйства КазССР. Алма-Ата, 1952.

150. Шварцман С. Р. О новом заболевании пихты, вызванном *Phoma abietella — sibirica* Schwarzman sp. nov. Бот. материалы Отд. споровых растений БИН АН СССР, т. VIII. М.—Л., 1952, стр. 167—172.

151. Шварцман С. Р. Грибные заболевания пихтовых древостоев Восточно-Казахстанской области. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1954, вып. 7, стр. 35—44.

152. Шварцман С. Р. и Леонова Н. М. Грибные болезни и микоризы главнейших древесных пород Западно-Казахстанской области. «Тр. Института ботаники Академии наук КазССР», т. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 146—176.

153. Шварцман С. Р. О новом заболевании сосны в Северном Казахстане. «Тр. Института ботаники АН КазССР», т. II. Алма-Ата, 1955, стр. 3—115.

154. Шварцман С. Р. Микориза травянистых и древесных растений, произрастающих в песках Большие Барсуки. Тр. конференции по микотрофии растений. М., 1955, стр. 222—226.

155. Шварцман С. Р., Никулина Н. А., Афанасьева Е. А. Грибные болезни семян некоторых древесных и кустарниковых пород Казахстана и Киргизии. «Ученые записки Казахского гос. университета», т. XVII, сер. биологии и почвоведения. Алма-Ата, 1955, стр. 102—117.

156. Шварцман С. Р. Главнейшие грибные болезни орехоплодных и плодовых Бостандыкского района. В сб.: «Природа и хозяйственные условия горной части Бостандыка». Алма-Ата, 1956, стр. 158—183.

157. Шварцман С. Р. О новом заболевании ели тяньшанской, вызванном грибом *Neo-Naumovia tianschanica* Schwarzman sp. nov. «Ученые записки Казахского гос. университета», т. XXI, сер. биологии и почвоведения. Алма-Ата, 1956, стр. 54—63.

158. Шварцман С. Р., Леонова Н. М., Антипова Н. Г. Паразитная и сапрофитная микофлора березы бородавчатой в условиях Северного Казахстана. «Тр. Института ботаники АН КазССР», т. 4. Алма-Ата, 1956, стр. 76—110.

159. Шварцман С. Р. О новом виде гриба *Coëmansia almaatensis* Schwarzman sp. nov. «Ученые записки Казахского гос. университета», сер. биологии и почвоведения, т. XXIX. Алма-Ата, 1957, стр. 83—93.

160. Шварцман С. Р. Степень изученности микофлоры Казахстана. Делегатский съезд Всесоюзного ботанического общества, май 1957, вып. V. Споровые растения. Л., 1957, стр. 58—60.

161. Шварцман С. Р. Особенности микофлоры Казахстана. Тезисы доклада научной конференции биолого-почвенного факультета КазГУ, посвященной 40-летию Октябрьской социалистической революции. Алма-Ата, 1957, стр. 10—11.

162. Шварцман С. Р. Паразитная и сапрофитная микофлора главнейших древесных и кустарниковых пород Казахстана. Первая Межвузовская конференция по защите леса. Министерство высшего образования СССР, Московский лесотехнический институт, вып. 1. М., 1958, стр. 81—84.

163. Шварцман С. Р. Грибные ресурсы Казахстана. «Известия АН КазССР», вып. 1, сер. ботаники и почвоведения, Алма-Ата, 1958, стр. 3—15.

164. Шлыгин Е. Д. Геологическая история и геологическое строение Казахстана. Очерки по физической географии Казахстана. Алма-Ата, 1952, стр. 59—127.

165. Ячевский А. А. Микологическая флора Европейской и Азиатской России, т. I. Пероноспоровые. М., 1907; т. II. Слизевики. М., 1907.

166. Ячевский А. А. Голосумчатые. Л., 1926.

167. Ячевский А. А. Мучнисто-росяные грибы. Л., 1927.

168. Ячевский А. А. Основы микологии. М.—Л., 1933.

169. Brotherus V. F. Contributions à la flore lichénologique de l'Asie Centrale. Öfversigt of Finska Vet. Soc. Förh., Bd. XL, p. 1—13, 1897.

170. Burt E. A. Hymenomycetous fungi of Siberia and Eastern Asia mostly of Wood — destroying species. Ann. Miss. Bot. Gard. T. XVIII, p. 469—487, 1931.

171. Hirn K. E. Einige Algen aus Cèntralasien, of versigt af finska vetenskaps — societetens Förhandlingar. 42, 1899—1900, Helsingfors, 1900.

172. Johanson A. E. An endo — operculate chytridiaceous fungus: Karlingia rosea gen. nov. Amer. Jour. Bot. B. 31, 1944.

173. Ostenfeld C. The phytoplankton of the Aral Sea, Mitteil. d. Turkest. Abt. d. Russ. Geogr. Gesellsch., 4, Wissensch. Ergebn. der Aral Exped., 8, 1908.

174. Petrak Fr. Mycologische Beiträge zur Flora von Sibirien. Hedwigia. LXIII, p. 203—241, 1928.

175. Pilàt A. Additamenta ad floram Sibiriae Asiaeque orientalis mycologicam, pars prima. Polyporaceae. Bull. Soc. Myc. Fr. XLVIII, p. 1—52, 1932; pars secunda, XLIX, p. 256—339, 1933 (1934); pars tertia, LI, p. 351—426, 1935 (1936); pars quarta, LII, p. 305—336, 1936 (1937).

176. Samulsson Svensk Bot. Tidskrift, VII, p. 97—188, 1913.

177. Stanier R. The cultivation and nutrient requirements of a Chitridiaceeus fungus, Rhizophlyctis rosea. Jour. Bacter., 43, 1942.

178. Sorokine N. Nouveaux matériaux pur la Flore Cryptogamique de L'Asia Centrale. Revue Mycologique, p. 1—59, Toulouse, 1890.

179. Wislouch S. M. Beiträge zur Diatomeenflora von Asien , I, Die Diatomeen des Balchasch — Sees. Ber. d. d. Bot. Gesellsch.; 41, 8, 1923.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ

В. П. МИХАЙЛОВА

THE RESEARCH OF WILD — GROWING USEFUL PLANTS IN KAZAKHSTAN

by V. P. MIKHAILOVA

Флора Казахстана, насчитывающая свыше 5000 видов высших растений, содержит большое количество весьма ценных в хозяйственном отношении дикорастущих растений. Растительные ресурсы Казахстана представляют богатейший источник сырья для использования в народном хозяйстве страны. По ряду полезных растений Казахстан является основной сырьевой базой Советского Союза.

Рассматривая растительные ресурсы Казахстана с точки зрения разнообразия ассортимента сырья, легко заметить, что почти все группы полезных растений имеют своих представителей в Казахстанской флоре. Большое распространение имеют в Казахстане группы лекарственных, дубильных, эфирно-масличных, бумажно-целлюлозных, пищевых, смолоносных и других растений.

Строительство новых заводов по переработке растительного сырья требует все более точных сведений о запасах сырья, распространении его и качестве. В связи с этим научно-исследовательские работы по изучению растительных ресурсов Казахстана становятся все более планомерными.

Ресурсоведение является сравнительно молодой отраслью ботанической науки. Из обзора литературных источников по флоре и растительности Казахстана видно, что до революции исследований по растительным ресурсам на территории Казахстана почти не проводилось.

Начало изучению растительных ресурсов в Казахстане положил П. С. Массагетов, предпринявший в 1921 г. путешествие от Алтая через Семиречье (Бассейн оз. Балхаш) в Узбекистан для ознакомления с лекарственными и ядовитыми свойствами ряда казахстанских растений.

В 1926 г. П. С. Массагетов обследовал заросли цитварной полыни (*Artemisia cina*) и анабазиса (*Anabasis aphylla*) в Южном Казахстане. В дальнейшем его обследования протекали в пустынно-песчаных пространствах Муюн-Кумов и Кызыл-Кумов, хр. Кара-Тау, на Казахстанском Алтае и т. д. [41, 42, 43, 44, 45, 46].

Результатом этой работы явилось внедрение в обиход новых необходимых для человека веществ, получаемых из дикорастущих растений Казахстана: анабазина, эфедрина, пахикарпина, элатина, меликтина и др.

К числу первых, довольно широко поставленных работ в Казахстане, относятся работы, проведенные в 1930—1937 гг. по выявлению и изучению каучуконосных растений. Началом изучения каучуконосов в Казахстане явилось открытие в 1929 г. С. С. Зарецким замечательного каучуконосного растения, описанного С. Ю. Липшицем и Г.Г. Боссе [38, 39] под народным названием «тау-сагыз» (*Scorzonera tau-saghys*). В корнях тау-сагыза содержится от 4 до 40% каучука. В связи с этим всесоюзный трест «Каучуконос» организовал в Казахстане ряд специальных экспедиций по поискам и изучению новых каучуконосных растений. Экспедиционные исследования по каучуконосам были проведены С. Ю. Липшицем в 1930 г. в центральной и западной частях хр. Сырдарьинского Кара-Тау и были продолжены в 1931 г. Н. В. Павловым в восточной части Кара-Тау, в Боролдайском отроге Кара-Тау, и по северному склону Таласского Алатау. Результаты работ этих экспедиций опубликованы в совместных работах этих авторов и в отдельных статьях Н. В. Павлова [55, 57].

В составе тех же поисковых экспедиций в 1930 г. Н. В. Шипчинский с помощниками Л. Е. Родиным и Е. Н. Матвеевой обследовал Джунгарский Алатау. Экспедициями было выявлено значительное число видов растений, содержащих каучук, но у большинства из них количество каучука было незначительным и не представляло интереса для промышленности. Новым, самым эффективным и перспективным каучуконосным видом явился кок-сагыз (*Taraxacum кок-saghys*), открытый Л. Е. Родиным [68] в Кегенском районе. Исследованию этого второго замечательного каучуконосного одуванчика, содержащего в своих корнях от 10 до 27% каучука, была

посвящена специальная монография С. Ю. Липшица [37], в которой описаны география, экология, биология и введение кок-сагыза в культуру.

Дальнейшее изучение в Казахстане корневых каучуконосов проводилось рядом московских ботаников; из них следует сказать о двух работах М. В. Культиасова [33, 34], посвященных тау-сагызу. В первой работе сообщается о полиморфизме тау-сагыза и использовании этого явления в селекционных целях, во второй описываются результаты экспедиционных исследований по каучуконосам в Кара-Тау. Наиболее серьезным и законченным исследованием по тау-сагызу явилась монографическая работа М. В. Культиасова [35], посвященная вопросам изучения экологических основ введения этого растения в культуру.

Советские каучуконосы, открытые ботаниками в Казахстане, в свое время сыграли большую роль в экономике нашей страны.

Кроме каучуконосов, в этот же период изучается известное волокнистое растение — кендырь [Русанов, 69, 70; Федоровская, 74; Тюрк и Русанов 73; Прозоровский 67]. Интерес к кендырю, как своеобразному растению Средней Азии и Казахстана, проявился в связи с возможностью получения из его стеблей крепких блестящих ниток и всевозможных прочных тканей, а также наличия в его листьях каучука [до 5—7%].

Наиболее подробное исследование кендыря в Казахстане было проведено Ф. И. Русановым [70] в долине р. Или. В обстоятельной работе автор дает ботанико-географическое описание кендыря, его биологию и условия произрастания.

Не менее успешно в 1932—1933 гг. было проведено изучение в Заилийском Алатау диких плодовых зарослей, состоящих главным образом из яблони (*Malus Sieversii*) и абрикоса (*Armeniaca vulgaris*). Казахстанская зональная плодово-ягодная станция провела обследование и учет плодовых зарослей в нижнем поясе Заилийского Алатау, в пределах Алма-Атинского района. В опубликованной коллективной работе М. Г. Попова, А. Г. Клабукова и М. П. Мальковского [66] описываются состав, морфология плодовых пород, природные условия их произрастания, вредители пород и мероприятия по освоению и улучшению плодовых зарослей.

Из других работ более раннего периода следует упомянуть о работе Н. И. Рубцова [71], представляющей первую сводку по растительным ресурсам Казахстана, в которой описываются все дикорастущие, лекарственные, технические и пищевые растения Западного Казахстана.

Этими работами и ограничивается на первых порах изучение растительных ресурсов, проводившихся различными учреждениями Казахстана.

В более широком масштабе ботанические исследования по растительным ресурсам были проведены в 1938 г. Обществом изучения Казахстана под руководством В. С. Корниловой. Целью экспедиций явилось выявление и изучение растений, применяемых в народной медицине, определение запасов и распространения ряда лекарственных растений.

Результаты работы этой экспедиции изложены в статье В. С. Корниловой [31], где перечисляются все обнаруженные лекарственные растения с указанием мест распространения и возможностей их исследования.

Второй этап исследований растительных ресурсов в Казахстане начинается в связи с открытием Казахстанской базы и затем Казахского филиала АН СССР в составе которых был организован ботанический сектор. Начало исследованиям полезных дикорастущих растений положил проф. Н. В. Павлов, по инициативе которого в план ботанического сектора была включена в 1939 г. новая проблема: изучение и освоение диких полезных растений Казахстана.

В дальнейшем вопросы изучения растительных ресурсов как в ботаническом секторе, так и в организованном в 1946 г. Институте ботаники АН КазССР постоянно находили свое отражение в тематических планах этих учреждений. Все исследования проводились под руководством проф. Н. В. Павлова и при непосредственном его участии в ряде важнейших экспедиций.

В период 1939—1941 гг. Н. В. Павловым совместно с Н. М. Кузнецовым и В. П. Михайловой были предприняты экспедиционные обследования в южных областях Казахстана. Результаты этих исследований в совокупности с материалами каучуконосных экспедиций и исследований по красильным растениям [Павлов, 56] легли в основу написания первой региональной монографии по растительным ресурсам Южного Казахстана [Павлов, 61].

Великая Отечественная война 1941—1945 гг. поставила перед казахстанскими ботаниками новую задачу — изыскание и использование для нужд обороны и тыла страны новых растительных ресурсов Казахстана: лекарственных, пищевых, дубильных, красильных и других полезных растений. Именно здесь и пригодились те сведения, которые были накоплены за предыдущие годы в процессе разработки проблемы изучения и использования дикого растительного сырья. Сотрудники ботанического сектора провели большую работу

по консультации населения, промышленных и хозяйственных учреждений и были заняты непосредственным изысканием и учетом растительных ресурсов.

За эти годы вышли из печати сводная монография Н. В. Павлова по полезным растениям СССР [58], его научно-популярные брошюры по пищевым [59] и лекарственным растениям [60] и целый ряд статей, характеризующих использование тех или иных растений.

Большое внимание в это время было уделено изучению дубильных растений в связи с постройкой экстрактового завода в г. Семипалатинске. На первых порах было проведено изучение ивовых лесов (*Salix sp. sp.*) в поймах больших рек Казахстана с целью выявления запасов ивовой коры. В 1942—1944 гг. Н. В. Павлов обследовал бассейны рек Или, Иртыша и Урала, А. П. Гамаюнова и В. П. Голоскоков — бассейн р. Сыр-Дарьи. Экспедициями были выявлены большие ивовые заросли, подсчитаны запасы сырья, составлены карты распространения и определено содержание таннидов для каждого вида. Изучение травянистых дубильных растений проводилось главным образом в горных районах Алма-Атинской, Джамбулской, Южно-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областей. Особенно подробно изучались корневые растения, содержащие дубильные вещества: ревени (*Rheum tataricum*) — 13%; *R. Maximoviczii* — 15—25%; *R. cordatum* — до 18%, *Polygonum coriarium* — до 30%; *Rumex tianschanicum* — до 23%.

Экспедициями В. С. Корниловой и Б. А. Быкова в Таласском Алатау выявлены запасы и распространение *Polygonum coriarium, P. hyssaricum* — (15,3—29,5% дубильных веществ), *P. alpinum* и *Rumex tianschanicum*. Обе экспедиции провели ценные наблюдения по биологии ревеней (*Rheum*) в естественных условиях.

В 1943 г. А. П. Гамаюновой была проведена экспедиция в Чуйском и Коктерекском районах Джамбулской области. В отчете экспедиции приводятся сведения о запасах *Rheum tataricum* в районе Коскудукской саксауловой (*Haloxylon aphyllum*) лесной дачи, вдоль железнодорожной магистрали от ст. Чокпар до Анрахай.

На Алтае, в пределах трех административных районов Восточно-Казахстанской области, А. П. Гамаюновой в 1944 г. были выявлены запасы древесных, кустарниковых и травянистых дубильных растений. Из них заслуживают внимания четыре вида ивы (*Salix pentandra, S. cinerea, S. acutifolia, S. caprea*), из которых кора *S. caprea, S. cinerea* содержит до 13% дубильных веществ, а также травянистые дубители: *Bergenia crassifolia, Rumex confertus, Polygonum alpinum, Sanguisorba sp.*

Экспедиционными обследованиями, проведенными Институтом ботаники в Заилийском Алатау, выявлены промышленные запасы тарана дубильного и щавеля тяньшанского, их распространение, условия произрастания, биология и способы введения в культуру [Михайлова, 47, 48, 49, 51].

Из других экспедиций по изучению запасов и распространения дубильных растений следует упомянуть экспедицию С. А. Никитина в Гурьевскую и Западно-Казахстанскую области и экспедицию, проведенную нами в Талды-Курганскую область по выявлению запасов *Rheum tataricum* (1953).

В 1944 г. экспедицией А. П. Мазулевского в районе между станциями Туркестан и Чиили выявлены запасы двух видов кермеков: *Limonium myriantum* и *L. suffruticosum*.

В корнях этих видов содержится 17—19% дубильных веществ. Попутно с основными исследованиями дубильных растений в бассейне р. Иртыша Н. В. Павлов [63] изучал лекарственные растения, описывал встречающиеся здесь виды и подсчитывал их сырьевые запасы.

Кроме того, следует указать еще на одну работу по изучению растительного сырья, выполненную в период 1941—1943 гг. по поручению Министерства пищевой промышленности КазССР. Специально организованная экспедиция под руководством доцента КазГУ В. Г. Хржановского [77] провела исследование и учет сырья витаминоносного шиповника в предгорьях Заилийского Алатау и в долине р. Иртыша.

По просьбе различных учреждений Казахстана изучались сырьевые запасы пищевых, мыльных, сапониноносных и красильных растений.

На основе всех материалов исследований по растительным ресурсам и литературным данным Н. В. Павловым [62] была составлена обобщающая сводка по растительному сырью Казахстана.

С открытием Института ботаники АН КазССР в 1946 г. исследование растительных ресурсов стало проводиться в направлении более детального изучения отдельных особо ценных видов растительного сырья. Наряду с изучением растений в природных условиях большое внимание стало уделяться изучению их биологии, содержанию полезных веществ у вводимых в культуру растений, изучалась динамика накопления полезных веществ в зависимости от различных факторов и т. д. Однако продолжались исследования и запасов растительного сырья в природе. Так, в 1951 г. были обследованы запасы *Rheum tataricum* в Талды-Курганской и Семипалатинской об-

ластях вдоль железнодорожной линии от ст. Лепсы на север до ст. Аягуз. По поручению треста «Каззаготдубитель» в этом же, 1951 г., акад. Н. В. Павлов с участием М. Б. Байтенова и Л. С. Алюкиной исследовал распространение и запасы татарского ревеня вдоль трассы новой железной дороги Чу — Моинты.

В Южно-Казахстанской и Джамбулской областях проводилось обследование дубильных растений на северном склоне Киргизского хребта и на Курдае. Экспедицией выявлены промышленные запасы щавеля тяньшанского и в меньшем количестве ревеня Максимовича и тарана.

В 1957 г. была также закончена работа, выполняемая О. У. Лушпа, по исследованию тарана бухарского (*Polygonum bucharicum*) в Южно-Казахстанской области. Ею обстоятельно описаны систематика, география, природные условия произрастания тарана, почвы и растительность, приведены описания ассоциаций и материалы по запасам корня и по содержанию в них дубильных веществ. Составлена также карта распространения тарана. Итогам испытания тарана бухарского в культуре посвящена соответствующая статья [Лушпа, 40].

По заданию Министерства легкой промышленности КазССР в 1955—1956 гг. В. П. Михайловой было проведено обследование запасов и распространения тарана дубильного (*P. coriarium*) на северо-западном склоне Джунгарского Алатау. В законченной работе, сданной в печать, сообщаются сведения о запасах корня.

Многолетние исследования, проведенные в Институте ботаники АН КазССР, ботанического состава, биологии и запасов дубильных растений, а также итоги опытной работы по испытанию их в культуре подведены в ряде статей В. П. Михайловой [50, 52, 53].

В условиях Алма-Атинского ботанического сада испытывались в культуре 10 видов местных корневых дубильных растений. Наиболее пригодными для культивирования как по своей биологии, так и по продуктивности оказались четыре вида: *Polygonum coriarium, P. bucharicum, Rumex tianschanicus* и *Rheum Wittrockii*.

Все четыре вида по своей биологии, урожайности корневой массы и содержанию в ней дубильных веществ в условиях культуры не уступают дикорастущим и представляют большой интерес для дальнейшего внедрения в сельскохозяйственную практику. По изучению биологии ревеня сердцевидного (*Rheum cordatum*) была проведена работа преподавателем КазГУ В. С. Корниловой [32].

Из наиболее серьезных исследований этого периода следует отметить работы по изучению сантониноносных полыней Казахстана.

Н. П. Поляков [65], работавший в комплексе с работниками лаборатории растительного сырья Института химии АН СССР и изучавший сантонинонносные полыни, выделил и описал новую, содержащую до 2,5—3,2% сантонина, полынь — *Artemisia transiliensis*.

Большая и кропотливая работа была проведена А. П. Гамаюновой с цитварной полынью (*Artemisia cina*) в Южном Казахстане. Где были изучены экология и биология цитварной полыни в естественных условиях и в культуре. Особое внимание уделялось выявлению и изучению наиболее скороспелых форм этой полыни.

Изучению биологии и введению в культуру некоторых сантонинсодержащих полыней были посвящены работы Г. С. Синицина и Е. А. Беловой.

Особо необходимо остановиться на работе Института ботаники АН КазССР по введению в культуру некоторых ценных дикорастущих растений. Эти опыты ставили своей целью изучение биологии, способов размножения, сроков посева и посадок, определение урожайности и продуктивности.

Большая работа была проведена по введению в культуру *Anabasis aphylla* [Клышев и Угренинова, 29; Клышев, 30], содержащего до 5% анабазина.

Кроме того, работа по культуре некоторых полезных растений проводилась в ботанических садах и на экспериментальных базах Института ботаники АН КазССР.

В Алтайском ботаническом саду Е. И. Беляковым испытывался в культуре бадан (*Bergenia crassifolia*), в Алма-Атинском ботаническом саду С. И. Циционой [78, 79, 80] успешно проводилась работа по введению в культуру дикорастущих пищевых луков Казахстана (*Allium longicuspus, A. galanthum, A. pskemense, A. victorislis* и др.).

Сотрудниками Института ботаники АН КазССР испытывались в культуре в различных условиях *Ephedra equisetina, Acantophyllum gypsophylloides, Artemisia cina, Artemisia mogoltavica, Leuzea carthamoides* и др.

В 1949 г. после длительного перерыва снова возобновились работы по изучению кендыря — *Trachomitum lancifolium*. Наряду с проведением научно-исследовательских работ в научных учреждениях во многих колхозах южной зоны Казахстана производились опытно-производственные посевы кендыря. Для обследования запасов и распространения кендыря, качественной и количественной оценки кендырных зарослей было организовано несколько комплексных экспедиций. Из законченных работ по кендырю, имеющих обоб-

щающий характер по Казахстану, заслуживает внимания работа А. Д. Даулбаева [13]. В ней подводятся итоги всем ранее проведенным исследованиям кендыря, обобщаются все экспедиционные исследования по распространению кендыря в республике, сообщаются ценные сведения по его биологии, экологии и отбору по лучшим хозяйственным признакам.

Изучением кендыря в долине р. Или занимались Н. Е. Пермитин [64] и В. И. Фурсов [76]. Первый из них посвятил свою работу изучению биологических особенностей илийского кендыря в связи с формированием его хозяйственных признаков, а второй изучал биологию цветения и плодообразования илийского кендыря.

Необходимо также указать на работы О. М. Десятовой [14, 15] по изучению анатомии кендыря и изысканию пути направленного воспитания его в целях получения лучшего волокна.

Другим не менее важным сырьевым растением, широко распространенным в Казахстане, является эфедра (*Ephedra equisetina, E. intermedia*), заготовляемая в больших количествах для заводского извлечения эфедрина, а также содержащая в своих веточках дубильные вещества. Ботанические исследования по эфедре проводились О. У. Лушпа в нескольких районах Южно-Казахстанской и Алма-Атинской областей. По заданию Министерства легкой промышленности КазССР ею были изучены систематический состав, запасы и распространение эфедры в этих районах. Биохимическое исследование четырех видов эфедры, собранной в районе работы экспедиции, было проведено Л. С. Алюкиной [2].

Особого внимания заслуживает работа, проведенная в Институте ботаники АН КазССР А. П. Гамаюновой и В. В. Фисюн, по изучению туркестанского мыльного корня *Acantophyllum gypsophylloides* — одного из лучших сапониноносов мира. Корни этого растения представляют большой интерес для народного хозяйства и имеют громадный спрос со стороны крупных промышленных строек страны, красильной и текстильной промышленности, пищевого производства, медицины. Кроме того, этот корень является неограниченным предметом экспорта. По договору и на средства Казпотребсоюза в 1951—1952 гг. были проведены экспедиционные исследования в Джамбулской и Южно-Казахстанской областях, где были изучены биология, запасы и распространение мыльного корня.

Опыты по введению этого растения в культуру показали полную возможность его культивирования. Результаты опытных работ изложены в статье В. В. Фисюн [75].

Из опубликованных за последнее время работ по отдельным по-

лезным растениям Казахстана следует упомянуть о двух статьях В. П. Голоскокова [11, 12]; первая — о лохе узколистном *Elaeagnus oxycarpa* и вторая — о смородинах Казахстана.

Заслуживают также внимания работы А. Н. Левчук [36] по биологии и культуре лоха в Казахстане и преподавателя КазСХИ М. М. Абдрашитовой [1] по биологии чия блестящего.

Изучение некоторых дикорастущих и вводимых в культуру полезных растений нашло свое отражение в научной тематике лабораторий физиологии и биохимии растений Института ботаники АН КазССР.

Значительные работы были проведены с каучуконосами физиологами растений Л. Г. Добруновым [16, 17, 18, 19] по тау-сагызу и П. М. Барановским [4, 5, 6, 7, 8, 9] по кок-сагызу. В этих работах освещались вопросы биологии тау-сагыза и кок-сагыза, их семенная и корневая продуктивность, техника выращивания и продуктивность пересадочной культуры кок-сагыза.

Другим, не менее важным, объектом биохимического изучения явился анабазис [Клышев, 22].

Кроме детальных биохимических исследований, этим автором проводилось также весьма подробное изучение способов использования анабазиса в борьбе с сельскохозяйственными вредителями, применения его без заводской переработки; разрабатывались методы определения анабазина и производственная их проверка [Клышев, 20, 21, 23, 24, 25]. Исследования по анабазису завершились сводной монографической работой Л. К. Клышева [30], в которой наряду с биохимическими исследованиями приводятся подробнейшие сведения по описанию природных условий произрастания анабазиса, систематике, географическом распространении, почвам, растительности, описывается анатомия и опыты по введению анабазиса в культуру.

Были проведены биохимические исследования и ряда дубильных растений Казахстана, в частности *Rheum Wittrockii, R. tataricum, R. Maximoviczii, R. cordatum* [Клышев и Алюкина, 26, Алюкина, 3] и кермеков — *Limonium* [Клышев и Алюкина, 27]. В целях оказания помощи производству был разработан метод оценки качества дубильного сырья [Клышев и Алюкина, 28].

С 1956 г. в Институте ботаники АН КазССР проводится изучение лекарственных растений [Синицин, 72], преимущественно в направлении выявления новых видов лекарственных растений, изучения запасов и введения в культуру.

В 1958 г. большое внимание было уделено изучению широко распространенным в Казахстане растениям: солодке — *Glycyrrhiza glabra, G. uralensis* и тростнику — *Phragmites communis*. Были проведены исследования запасов солодкового корня в Западном Казахстане и в Алма-Атинской области для Уральского солодкового завода. Изучение некоторых биологических особенностей тростника (*Phragmites communis*) и обследование его запасов в связи с широким использованием в Казахстане для целлюлозно-бумажной промышленности и строительства проводились в районе северного побережья Каспийского моря [Буяновский, 10] и в пойме р. Сыр-Дарьи.

Развитие многих отраслей местной и легкой промышленности в 1959—1965 гг. поставило перед ботаниками Казахстана большую и ответственную задачу по изысканию и всестороннему изучению растительного сырья для обеспечения заводов и соответствующих местных предприятий республики.

В связи с этим возникла необходимость постановки специальных научных исследований по ряду особо ценных растений. Расширение научно-исследовательской работы по изучению растительного сырья потребовало организации в 1956 г. внутри Института ботаники АН КазССР специального отдела растительных ресурсов.

Основными задачами этого отдела являются разработка научных основ хозяйственного использования дикорастущих полезных растений, изыскание их в природе, определение запасов и распространения, картирование зарослей, изучение биологии, полезных свойств и первичное испытание наиболее продуктивных растений в культуре.

Изыскание путей формирования отдельных полезных растений, а также небольших систематических категорий и хозяйственных групп, изучение влияния условий среды на накопление определенных полезных свойств и качеств растений, взаимоотношения растений и среды будут способствовать разрешению ряда теоретических вопросов в области эволюции и формообразования растений.

Наличие большого количества групп растительного сырья в Казахстане не позволяет широко охватить изучением все полезные растения, вследствие чего отдел все свое внимание направляет на изучение в первую очередь растений, представляющих сырье для промышленности, строительства, медицины и других отраслей народного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрашитова М. М. Чий блестящий, биологическое исследование. Автореферат кандидатской диссертации. Институт ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

2. Алюкина Л. С. Эфедра как дубильное растение. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1955, вып. 9.

3. Алюкина Л. С. Биохимическое исследование некоторых таннидоносных видов ревеней Казахстана. Автореферат кандидатской диссертации. Институт ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1955.

4. Барановский П. М. Семенная продуктивность пересадочной культуры кок-сагыза. «Вестник АН КазССР», 1946, № 11 (20).

5. Барановский П. М. Корневая и каучуковая продуктивность пересадочной культуры кок-сагыза. «Вестник АН КазССР», 1947, № 1—2.

6. Барановский П. М., Панфилов В. А. Биология и техника выращивания посадочного кок-сагыза. Изд. АН КазССР. Алма-Ата, 1948.

7. Барановский П. М. Кок-сагыз. Алма-Ата, 1951.

8. Барановский П. М. Изменение состава латекса корней кок-сагыза в зависимости от минеральных удобрений. «Докл. АН СССР», т. XXVI, № 4, 1951.

9. Барановский П. М. Закономерные изменения дикого кок-сагыза при его окультуривании в условиях Казахстана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Институт ботаники АН СССР. М., 1956.

10. Буяновский М. С. Хозяйственное значение камышовой полосы вдоль северного побережья Каспийского моря. «Тр. Института ботаники АН КазССР». Алма-Ата, 1956.

11. Голоскоков В. П. Лох узколистый (джида) в Кзыл-Ординской области. «Вестник КазФАН СССР», 1945, № 4.

12. Голоскоков В. П. Смородины Казахстана. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1956, вып. II.

13. Даулбаев А. Д. Биологические свойства кендыря и распространение его в Казахстане. Автореферат кандидатской диссертации. Научно-исслед. институт земледелия, Казфилиал ВАСХНИЛ. Алма-Ата, 1953.

14. Десятова О. М. Анатомические исследования кендыря и других дикорастущих и культурных волокнистых растений Алма-Аты. «Вестник АН КазССР», 1950, № 1.

15. Десятова О. М. Пути направленного воспитания кендыря в целях получения лучшего волокна. «Вестник АН КазССР», 1950, № 7.

16. Добрунов Л. Г. Семенная продуктивность и показатели каучукообразования у тау-сагыза в связи с его развитием. «Известия АН КазССР», сер. физиологии и биохимии, 1946, вып. III.

17. Добрунов Л. Г. О возрастных изменениях качества каучука у тау-сагыза. «Докл. АН СССР», т. 51, № 4, 1946.

18. Добрунов Л. Г. Биология тау-сагыза. КазОГИЗ. Алма-Ата, 1952.

19. Добрунов Л. Г. и Чумина О. Т. Синтез каучука в зависимости от возраста и условий развития тау-сагыза. «Вестник КазФАН СССР», 1946, № 5.

20. Клышев Л. К. Простые способы использования анабазиса в борьбе с сельскохозяйственными вредителями. Алма-Ата, 1942.

21. Клышев Л. К. Способ применения анабазиса (*Anabasis aphylla*) без заводской переработки. «Вестник АН КазССР», 1942, № 1, 2.

22. Клышев Л. К. Биохимическое исследование алкалоидной солянки анабазиса — итсигека (*Anabasis aphylla*). «Известия АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1947, вып. 2.

23. Клышев Л. К. Фотоколориметрический метод определения анабазиса «Вестник АН КазССР», 1956, № 1.

24. Клышев Л. К. Пути повышения продуктивности анабазиса. «Вестник АН КазССР», 1954, № 3.

25. Клышев Л. К. Введение в культуру анабазиса. «Тр. Алма-Атинского ботанического сада АН КазССР», т. II, 1954.

26. Клышев Л. К. и Алюкина Л. С. Материалы к изучению корневых дубителей рода *Rheum*. «Известия АН КазССР», сер. физиологии и биохимии, 1949, вып. 3.

27. Клышев Л. К. и Алюкина Л. С. Материалы к изучению промышленных видов кермека. «Вестник АН КазССР», 1951, № 4.

28. Клышев Л. К. и Алюкина Л. С. Механический анализ как единственный рациональный метод оценки качества дубильного сырья «Вестник АН КазССР», 1951, № 6.

29. Клышев Л. К. и Угренинова О. А. К вопросу изучения культуры анабазиса. «Вестник АН КазССР», 1950, № 9.

30. Клышев Л. К. Биологические основы использования и введения в культуру анабазиса. Автореферат докторской диссертации. Ботанический институт АН СССР, 1957.

31. Корнилова В. С. Материалы к изучению лекарственных растений Казахстана. «Ученые записки Каз. гос. университета им. С. М. Кирова», т. V, вып. 2, 1940.

32. Корнилова В. С. К вопросу о биологии (*Rheum cordatum* A. Los.). «Ученые записки. Каз. гос. университета им. С. М. Кирова», т. XIV, вып. 4, 1936.

33. Культиасов М. В. Заросли тау-сагыза, как мировой генофонд. «Сов. каучук», 1933, № 2.

34. Культиасов М. В. Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру. Изд. АН СССР. М., 1938.

35. Культиасов М. В. Первые итоги экспедиции (по каучуконосам) в Кара-Тау. «Сов. каучук», 1935, № 1.

36. Левчук А. И. Лох узколистый, его биология и культура в Казахстане. Автореферат кандидатской диссертации. Институт ботаники АН КазССР Алма-Ата, 1953.

37. Липшиц С. Ю. Новый каучуконосный одуванчик *Taraxacum kok-saghyz*. ОНТИ. М., 1934.

38. Липшиц С. Ю. и Боссе Г. Г. Скорцонера тау-сагыз (новое каучуконосное растение Казахстана). «Тр. научно-исслед. лаборат. треста «Каучуконос» ВСНХ СССР», № 4, 1930.

39. Липшиц С. Ю. Новый каучуконос Казахстана — *Skorzonera tau-saghyz*, Lipsch. et Bosse. «Тр. научн.-исслед. института промышл. ВНИИК и Г.», вып. 1, 1931.

40. Лушпа О. У. Таран бухарский в культуре. «Известия АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

41. Массагетов П. С. Туркестанская экспедиция НИХФН в 1925 г. «Химико-фармац. промышленность», 1926.

42. Массагетов П. С. Источники растительного сырья для химической промышленности в Казахстане. В сб.: «Пути химизации Казахстана», Алма-Ата—М., 1932.

43. Массагетов П. С. Растительные сырьевые ресурсы для химической промышленности. В сб.: «Казахстан». М., 1932.

44. Массагетов П. С. Определение сантонина в растительном сырье. «Химико-фармац. журн.», 1932, № 2, 3.

45. Массагетов П. С. Эфедра и эфедрин в СССР. «Фармацея и фармакология», 1933, № 6.

46. Массагетов П. С. Поиски алкалоидоносных растений в Средней Азии. «Труды ВИЛАР», вып. IX, 1947.

47. Михайлова В. П. Дубильные растения Заилийского Алатау. «Вестник АН КазССР», 1945, № 1.

48. Михайлова В. П. Щавели Заилийского Алатау и их промышленное значение. «Вестник АН КазССР», 1948, № 2.

49. Михайлова В. П. Таран в Заилийском Алатау. «Известия АН КазССР», сер. ботаническая, 1949, вып. 4.

50. Михайлова В. П. Опыты по введению в культуру тарана. «Известия АН КазССР», сер. ботаническая, 1949, вып. 3.

51. Михайлова В. П. Дубильные растения Казахстана. Изд. АН КазССР, Алма-Ата, 1952.

52. Михайлова В. П. Дубильное растение щавель тяньшанский и введение его в культуру. «Тр. Института ботаники АН КазССР», т. 1, 1955.

53. Михайлова В. П. Динамика урожайности и продуктивности тарана дубильного в культуре. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1955, вып. 10.

54. Михайлова В. П. Щавель тяньшанский — новая силосная культура. «Тр. Института ботаники АН КазССР», т. V. Алма-Ата, 1957.

55. Павлов Н. В. Каучуконосная флора Боролдая и Таласского Алатау. «Бюллетень Московского о-ва испытателей природы», т. XII, вып. 2, 1933.

56. Павлов Н. В. Красильные растения Каратау. «Тр. Среднеазиатского гос. университета», сер. VIII-в., вып. 19, 1935.

57. Павлов Н. В. Каучуконосные растения Западного Тянь-Шаня. «Тр. по прикл. ботан., генет. и селекц.», сер. 1, вып. 2. Л., 1937.

58. Павлов Н. В. Дикие полезные и технические растения СССР. М., 1942.

59. Павлов Н. В. Дикие пищевые растения окрестности Алма-Ата. Изд. КазФАН СССР. Алма-Ата, 1943.

60. Павлов Н. В. Лекарственные растения Казахстана. Изд. КазФАН СССР. Алма-Ата, 1943.

61. Павлов Н. В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. Изд. Московского о-ва испытателей природы. М., 1947.

62. Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана. Изд. АН СССР. М.—Л., 1947.

63. Павлов Н. В. Лекарственные растения долины р. Иртыша. «Известия АН КазССР», сер. ботаническая, 1950, вып. 4.

64. Пермитин Н. Е. Биохимические особенности Илийского кендыря в связи с формированием его хозяйственных признаков. Автореферат кандидатской диссертации. Институт ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

65. Поляков П. П. Новые виды полыни из подрода *Seriphidium* (Bess.) Rouy. Ботанические материалы гербария БИН АН СССР, т. XVI, 1954.

66. Попов М. Г., Клабуков А. Г. и Мальковский М. В. Дикие плодовые заросли окрестностей Алма Ата в Заилийском Алатау (Тянь-Шань). Алма-Ата — М., 1953.

67. Прозоровский А. В. Илийский кендырь (материалы по систематике и экологии кендыря в долине р. Или). Вып. 1. Алма-Ата, 1939.

68. Родин Л. Е. Новый вид одуванчика. «Тр. БИН АН СССР», сер. 1, вып. 1, 1934.

69. Русанов Ф. Н. Кендырь в долинах рек Или и Пянджа. «Кендырь — рами», 1930, вып. 1.

70. Русанов М. В. Кендырь в долине р. Или. М.—Алма-Ата. 1930.

71. Рубцов Н. И. Дикорастущие лекарственные, технические и пищевые растения Западного Казахстана. Алма-Ата, 1934.

72. Синицин Г. С. К употреблению лекарственных растений в народной медицине Западного Тянь-Шаня. «Вестник АН КазССР», 1956, № 5.

73. Тюрк Е. и Русанов Ф. Н. Экология и технологические свойства дикорастущего кендыря. «Труды Ин-та нов. луб. сырья», т. VIII, вып. 1, 1934.

74. Федоровская Н. Н. Кендырь как каучуконос. «За новое волокно», 1931, № 1—2.

75. Фисюн В. В. Материалы к изучению туркестанского мыльного корня. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1957, вып. 1 (13), Алма-Ата.

76. Фурсов В. И. Биология цветения илийского кендыря. «Ученые записки Каз. гос. университета», т. XXI, Алма-Ата, 1956.

77. Хржановский В. Г. Шиповники Прииртышья. «Известия АН КазССР», сер. ботаническая, 1949, вып. 3.

78. Цицина С. И. Казахстанские виды лука и перспективы введения их в культуру. «Бюллетень Главного ботанич. сада АН СССР», вып. 21, 1955.

79. Цицина С. И. Изучение диких луков Казахстана в культуре. Автореферат кандидатской диссертации. Институт ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1956.

80. Цицина С. И. Многолетние листовые луки. «Тр. Алма-Атинского ботанического сада АН КазССР», т. III, 1956.

ЛЕСА КАЗАХСТАНА

А. М. МУШЕГЯН

FORESTS OF KAZAKHSTAN

by A. M. MUSHEGYAN

Общая лесная площадь в Казахстане составляет 26 239,1 тыс. *га*, а покрытая лесом — 14 284,8 тыс. *га*. Таким образом, лесистость Казахстана не превышает 5,2%.

Природные условия Казахстана крайне разнообразны. В связи с этим распределение лесов на территории страны весьма неравномерное, а состав древесных пород довольно многочисленный.

По природным условиям, составу пород и лесохозяйственным особенностям выделяются следующие леса: 1. Колочные леса Северного Казахстана. 2. Сосновые боры Кустанайской и Актюбинской областей. 3. Ленточные боры Прииртышья. 4. Леса Казахстанского мелкосопочника. 5. Саксауловые леса. 6. Горные леса Казахстанского Алтая, Саур-Тарбагатая и Тянь-Шаня. 7. Пойменные и тугайные леса.

Леса Казахстана располагаются в следующих растительных зонах. Колочные леса Северного Казахстана, сосновые боры Кустанайской и Актюбинской областей, ленточные боры Прииртышья и леса Казахстанского мелкосопочника находятся в степной зоне, саксауловые леса приурочены к пустынной зоне. Горные леса Казахстанского Алтая, Саур-Тарбагатайские леса и леса Тянь Шаня подчинены законам вертикальной поясности. При этом каждый растительный пояс представляет собой сложный комплекс зональных сочетаний. Так, например, на основных склонах Западного Тянь-Шаня развит пояс ксерофитных редколесий с эфемероидным травяным покровом, в то время как «в центральном районе пояса хвойного леса Заилийского Алатау можно видеть несколько типов сочетаний: на северных склонах — сочетания хвойного леса с кустарниковыми

формациями и лугами, на южных — сочетание степи и кустарниковых формаций и пр.» (Быков, 1957). Пойменные и тугайные леса являются до некоторой степени интразональными формациями.

1. Колочные леса Северного Казахстана

Эти леса расположены в Северо-Казахстанской и в северной части Кустанайской, Кокчетавской и Павлодарской областей. Они представлены многочисленными участками, называемыми колками, каждый величиной от 0,25 *га* до нескольких десятков гектаров. Основной породой в колках является береза бородавчатая — *Betula verrucosa* Ehrh., произрастающая в блюдцеобразных понижениях; ей часто сопутствует осина — *Populus tremula* L., реже *Betula pubescens* Ehrh. и бореальные виды ив — *Salix lapponum* L., *S. sibirica* Pall., *S. rosmarinifolia* L. и другие. В подлеске встречаются *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron., *Rosa acicularis* Lindl., *R. cinnamomea* L., *R. laxa* Retz., *Frangula alnus* Miller, *Spiraea hypericifolia* L., *Ribes nigrum* L. и др.

В южной части колочных лесов встречаются сосновые боры на небольших площадях по возвышениям. Здесь сосна (*Pinus silvestris* L.) произрастает в смеси с осиной и березой. Преобладают порослевые насаждения II, III и IV бонитетов с полнотой 0,6—0,7—0,8.

Колочные леса занимают примерно 700 тыс. *га*.

2. Сосновые боры Кустанайской и Актюбинской областей

Основной породой является сосна — *Pinus silvestris* L., произрастающая преимущественно чистыми насаждениями по возвышенным, ровным или волнистым местам на песчаных слабо гумусированных почвах, иногда в смеси с березой — *Betula verrucosa* Ehrh. и осиной — *Populus tremula* L. В понижениях рельефа произрастают осина и береза. В сырых и заболоченных местах березу бородавчатую сменяет береза пушистая — *Betula pubescens* Ehrh. В Наурзумском бору помимо пушистой березы произрастает также эндемичная береза киргизская — *Betula kirghisorum* Sav.—Ryczg.

Насаждения сосновых боров преимущественно II—III бонитета, с запасом 150—200 $м^3$ на *га*, редко — при полноте 1,0, доходящей до 450 $м^3$ (на ограниченных площадях). Запас березняков и осинников не превосходит 150—180 $м^3$ на *га*.

В подлеске произрастают кустарники: *Amygdalus nana* L., *Spiraea hypericifolia* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron., *Rosa spinosissima, Lonicera tatarica* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Salix rosmarinifolia* L., *S. sibirica* Pall., *S. lapponum* L., *Juniperus sabina* L.

3. Ленточные боры Прииртышья

Расположены в пределах юго-восточной части Павлодарской области и северной части Семипалатинской области по правобережью р. Иртыша на флювиогляциальных песках. Название ленточных боров относится ко всей системе этих лесов как в пределах Казахстана, так и Алтайского края РСФСР, где расположены четыре узкие и длинные полосы сосновых лесов, напоминающих по конфигурации своих массивов ленты; в пределах же Казахстана только один массив в Семипалатинской области напоминает ленту, остальные леса Павлодарской области имеют различную конфигурацию. Из общей площади ленточных боров Прииртышья в 1927 тыс. *га* на территорию Казахстана приходится 855 тыс. *га*.

Леса имеют исключительно защитное значение и поэтому в них установлен особый режим хозяйства, в частности допускаются только рубки ухода, санитарные и лесовосстановительные рубки.

Основная порода — *Pinus silvestris* L., сопутствующие — *Betula verrucosa* Ehrh., *Populus tremula* L. В подлеске, по опушкам и на полянах — *Spiraea hypericifolia* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *Viburnum opulus* L., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Rosa acicularis* Lindl., *Rosa spinosissima* L., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Salix caspica* Pall., *S. cinerea* L., *S. turanica* Nas. и др.

Производительность сосновых насаждений преимущественно III бонитета, со средней полнотой 0,4—0,7. Встречаются также насаждения II и IV бонитетов.

4. Леса Казахстанского мелкосопочника

Эти леса не занимают сплошных территорий, а являются отдельными массивами, расположенными разрозненно в пределах Карагандинской, Акмолинской, Кокчетавской, юго-западной части Павлодарской и отчасти Восточно-Казахстанской областей. Сосновые леса здесь произрастают полосами и островами преимущественно на склонах гранитных сопок и отчасти на древних аллювиальных песках и делювиальных глинах. Леса состоят из чистых сосновых насаждений, насаждений сосны в смеси с березой и осиной и березово-осиновых древостоев. Основной породой является *Pinus silvestris* L., сопутствующими — *Betula verrucosa* Ehrh., резко по влажным местообитаниям — *Betula pubescens* Ehrh., *B. Rezniczenkoana* (Litw.) Schischk., *B. microphylla* Bge., *Populus tremula* L., местами— *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Salix pentandra* L.

В подлеске сосновых и березово-осиновых насаждений встречаются *Lonicera microphylla* Willd., *Cotoneaster tomentosa* Lindl., *C. melanocarpa* Lodd., *Rosa spinosissima* L., *R. acicularis* Lindl., *Ribes nigrum* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., на полянах, прогалинах и опушках — *Spiraea hypericifolia* L., *S. crenata* L., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Salix caspica* Pall., *S. sibirica* Pall., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. rosmarinifolia* L., *Juniperus communis* L. и на сухих горных склонах, по камням, скалам и меловым обнажениям — *Juniperus sabina* L., *Ribes saxatile* Pall., *Caragana pumila* Pojark.

В Акмолинской области в Сандыктавских лесах в подлеске сосновых лесов встречаются *Vaccinium myrtillus* L. и *V. vitis idaea* L. Последний вид встречается также в лесах Боровского лесхоза Кокчетавской области. Здесь же в сосновом лесу по болоту произрастает клюква — *Oxycoccus quadripetalus* Gilib.

Подавляющая часть древостоев сосны III и IV бонитетов, со средней полнотой, не превышающей 0,6—0,7. Запас древесины на гектаре — 150—200 *м*³.

5. Саксауловые леса

Саксауловые леса в Казахстане распространены в Прикаспии, в Усть-Урте, в Приаралье, по нижнему течению Сыр-Дарьи, в Кызыл-Кумах, в Бетпак-Дале, по южному и северному Прибалхашью, по всей долине р. Или, в районе Джунгарских ворот, в Зайсанской котловине и по Черному Иртышу в районе его впадения в оз. Зайсан.

Саксаульниками занята площадь в 10 170,5 тыс. *га*.

В Казахстане произрастают три вида саксаула: саксаул черный — *Haloxylon aphyllum* (Minkv.) Iljin, саксаул белый — *Haloxylon persicum* Bge. и саксаул зайсанский — *Haloxylon ammodendron* (C. A. M.) Bge. (см. ниже статью Л. Я. Курочкиной).

Так как кольцевые слои на поперечном срезе ствола саксаула не являются годичными, точный возраст его не может быть определен подсчетом этих кольцевых слоев, поэтому в практике лесоустройства Казахстана принято определять *возрастные группы* саксаульников. Установлены четыре возрастные группы: молодняки, средневозрастные, приспевающие и спелые саксаульники. В соответствии с этим установлены три класса бонитета — по высоте и возрастным группам. Высота саксауловых насаждений колеблется от 0,8 до 6 *м*. Изредка встречающиеся насаждения 7 *м* высоты относятся к I-а бонитету.

Общий запас саксаула исчисляется в размере 22,12 млн. *м*³.

6. Горные леса Казахстанского Алтая, Саур-Тарбагатая и Тянь-Шаня

а. Горные леса Казахстанского Алтая

В пределы Казахстана входит южная часть Алтайской горной системы: часть Рудного Алтая и хребет Южный Алтай. Леса, расположенные на хребтах Рудного и Южного Алтая, состоят из следующих древесных пород: лиственницы — *Larix sibirica* Ldb., пихты — *Abies sibirica* Ldb., сосны—*Pinus silvestris* L., ели—*Picea obovata* Ldb., кедра — *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr., березы — *Betula verrucosa* Ehrh., тополя — *Populus laurifolia* Ldb., осины — *Populus tremula* L. и некоторых других второстепенных и единичных пород, как, например, рябины — *Sorbus sibirica* Hedl., боярышников—*Crataegus altaica* Lge. и *C. sanguinea* Pall., можжевельников — *Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd., бузины — *Sambucus sibirica* Nakai, черемухи — *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. и др.

Все горные системы в той или иной степени покрыты преимущественно хвойными лесами. Лиственные породы — береза и осина — произрастают в смеси с хвойными, лишь изредка на ограниченных площадях составляя чистые насаждения.

Преобладают вообще лиственничные леса, господство еловопихтовых лесов наблюдается только по бассейнам рек Ульбы и Убы.

Лиственница — *Larix sibirica* Ldb. доходит до верхней границы леса и образует как чистые, так и смешанные насаждения с участием ели, кедра и пихты, произрастая от Усть-Каменогорска до р. Бухтармы на северо-западных отрогах Алтая и на северных склонах Нарымского и Курчумского хребтов.

Значительно распространенной хвойной породой является также пихта — *Abies sibirica* Ldb., имеющая здесь разорванный ареал. Она занимает более низкие отроги по склонам хребтов от Нарыма и Курчума до Убы. Как дерево доледникового периода пихта в послеледниковый период не восстановила свой прежний ареал, во-первых, в силу изменившихся климатических условий на бывшей территории ее обитания (например, Зайсанская котловина) и, во-вторых, потому, что не выдержала конкуренции с более приспособившимися породами — елью и лиственницей. В настоящее время при соответствующих почвенно-климатических условиях она успешно конкурирует с сосной, вытесняя ее не только из смешений, но даже из чистых насаждений.

Ель сибирская — *Picea obovata* Ldb. произрастает в нижнем и

среднем поясах обычно как примесь, иногда же составляет чистые насаждения на ограниченных площадях или является господствующей в смешанных насаждениях с сосной, березой, пихтой и лиственницей. Чаще составляет древостои III — IV классов бонитета, хотя на глубоких свежих почвах встречаются отдельные деревья I класса бонитета.

Сосна — *Pinus silvestris* L. растет в Калбинских горах, в Зыряновском лесхозе, в пределах Лениногорского лесхоза в Риддер-боре на площади 2000 *га*, в других лесхозах отдельными небольшими участками среди пихтачей и единичными экземплярами, нигде не поднимаясь выше 700—800 *м* абс. выс.

Кедр — *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr. произрастает по верхней границе леса на северных склонах Нарымского хребта в смеси с лиственницей и лишь на более влажных склонах изредка составляет чистые насаждения. В смешанных хвойно-лиственных лесах участие кедра не превышает 0,1—0,2. Обычно древостои его IV—V классов бонитета, на каменистых почвах — V и V-а бонитетов, и лишь на малых площадях встречаются древостои молодых возрастов I и даже I-а бонитетов.

Из лиственных пород наибольшее распространение имеют березы, тополя, черемуха, ивы, из кустарников и подлесочных пород — *Ribes hispidulum* (Jancz.) A. Pojark., *R. Meyeri* Maxim., *R. turbinatum* A. Pojark., *Spiraea alpina* Pall., *S. chamaedryfolia* L., *S. crenata* L., *S. hypericifolia* L., *S. media* Fr. Schmidt, *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *C. multiflora* Bge., *C. racemiflora* (Desf.) C. Koch, *Rubus idaeus* L., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Rosa acicularis* Lindl., *R. cinnamomea* L., *R. laxa* Retz., *R. spinosissima* L., *Amygdalus Ledebouriana* Schlecht, *Caragana arborescens* L., *C. frutex* (L.) C. Koch., *Empetrum nigrum* L., *Rhamnus cathartica* L., *Daphne altaica* Pall., *Lonicera altaica* Pall., *L. hispida* Pall., *L. microphylla* Willd., *L. tatarica* L. и др. У верхних границ леса произрастают низкорослая ива Турчанинова — *Salix Turczaninowii* Laksch. и березы — *Betula humilis* Schrank и *B. rotundifolia* Spach, заросли которых местное население называет «ерниками».

б. Горные леса Саур-Тарбагатая

Горные системы Саура и Тарбагатая располагаются вдоль границ Казахстана и Китая и замыкают южную окраину Зайсанской впадины в пределах Восточно-Казахстанской области. Тарбагатай с Сауром не сливается, а соединяется невысокими холмами. Хребет Саур начинается в Китайской Народной Республике, в пределах же

СССР длина его не превышает 25—30 *км*. Хребет Тарбагатай большей частью тянется по границе с Китаем, только западная его половина находится в Казахстане.

На Сауре сталкиваются представители северной и южной древесной растительности. Здесь находится самый южный пункт распространения *Picea obovata* Ldb. и *Larix sibirica* Ldb. и самая северная точка произрастания *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey.

Леса преимущественно лиственничные. Преобладающая порода — *Larix sibirica* Ldb., сопутствующие — *Betula verrucosa* Ehrh., *B. microphylla* Bge., *Populus tremula* L., а в Сауре отдельными участками на ограниченных площадях — *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey., в подлеске, по опушкам, на склонах и на полянах встречаются *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron., *Amygdalus Ledebouriana* Schlecht, *Rosa Alberti* Rgl., *R. Schrenkiana* Crep., *Sorbus tianschanica* Rupr., *Spiraea media* Fr. Schmidt., *Salix arbuscula* L., *S. caesia* Vill., *S. caspica* Pall., *Ephedra equisetina* Bge., *Juniperus sibirica* Burgsd., *J. pseudosabina* Fisch. et Mey.

На Тарбагатае небольшими рощами встречается дикая яблоня — *Malus Sieversii* (Ldb.) M. Roem.

в. Горные леса Тянь-Шаня

Восточный Тянь-Шань. Леса здесь произрастают по хребту Джунгарского Алатау, имеющему на северных склонах сибирский характер растительности. Леса преимущественно еловые и иногда пихтовые; в нижнем поясе произрастают яблоневые и абрикосовые леса, в среднем — осиновые.

Чистых насаждений почти не встречается, превалируют древостои с преобладанием *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey., иногда — *Abies sibirica* Ldb. или *Malus Sieversii* (Ldb.) M. Roem. и *Armeniaca vulgare* Lam. Сопутствующие породы — *Betula verrucosa* Ehr., *B. procurva* Litw., *B. tianschanica* Rupr., *Populus tremula* L., *P. densa* Kom., *Celtis caucasica* Willd., *Sorbus sibirica* Hedl. В подлеске и по опушкам произрастают *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Aflatunia ulmifolia* (Franch.) Vass., *Crataegus songarica* C. Koch., *Cerasus tianschanica* Pojark., *Euonymus Semenovii* Rgl., *Rosa Alberti* Rgl., *R. cinnamomea* L., *Lonicera Alberti* Rgl., *L. altaica* Pall., *L. hispida* Pall., *L. microphylla* Willd., *Salix caprea* L., *S. caspica* Pall., *S. triandra* L., *S. turanika* Nas. и др. У верхних границ леса произрастают стелющиеся виды можжевельника — *Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L. и *J. sibirica* Burgsd.

Северный Тянь-Шань. Леса произрастают на северных

склонах Кетменского и Нарынского хребтов, Кунгей Алатау и Заилийского Алатау. К этим же лесам относятся леса на Чу-Илийских горах. В распределении лесов наблюдается определенная поясность. В нижнем поясе произрастают лиственные леса: плодовые — яблоневые и урючные, смешанные плодово-осиновые и чистые осинники. Лиственные леса поднимаются до 1300—1400 *м* абс. выс. Выше этого пояса поднимаются еловые леса, которые доходят до 3000 *м* абс. выс. Границы перехода поясов трудно уловимы, и часто можно встретить елово-осиновые, елово-яблоневые, елово-осиново-яблоневые, осиново-яблоневые и смешанные урючные участки на малых и больших площадях. Еловые леса хотя и составляют большие массивы, однако внутри массивов они располагаются прерывистыми площадями, а в отдельных площадях участки редкостойные. Это объясняется, во-первых, некоторыми особенностями ели, во-вторых, великовозрастностью насаждений и незначительным количеством или даже отсутствием молодняка I и II классов возраста и, в-третьих, плохой возобновляемостью после рубки.

Склоны южных экспозиций, как правило, почти безлесные. Здесь произрастают преимущественно сухолюбивые кустарники. По производительности еловых насаждений также наблюдается определенная поясность. Насаждения нижнего пояса II класса бонитета (реже I класса), с поднятием высоты класс бонитета снижается, и на самой верхней границе леса древостои ели уже V и V-а классов бонитета.

Преобладающая порода — ель тяньшанская *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey. Второстепенные и сопутствующие — осина *Populus tremula* L., *Malus Sieversii* (Ldb.) M. Roem., *Sorbus tianschanica* Rupr., *Betula alatavica* Mush., *B. crassijula* Mush., *B. microphylla* Bge., *B. procurva* Litw., *Salix triandra* L. В подлеске, на опушках и полянах встречаются *Ribes nigrum* L., *R. atropurpureum* C. A. Mey., *R. heterotrichum* C. A. Mey., *R. Janczewskii* A. Pojark., *R. Meyeri* Maxim., *Spiraea crenata* L., *S. hypericifolia* L., *S. lasiocarpa* Kar. et Kir., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *C. multiflora* Bge., *C. oligantha* A. Pojark., *Crataegus almaatensis* A. Pojark., *C. altaica* Lge., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *D. phyllocalyx* Juz., *Rosa acicularis* Lindl., *R. Alberti* Rgl., *R. Beggeriana* Schrenk, *R. spinosissima* L., *Cerasus tianschanica* Pojark., *Euonymus Semonovii* Rgl. et Herd., *Acer Semenovii* Rgl. et Herd., *Frangula alnus* Miller, *Rhamnus cathartica* L., *R. songarica* N. Gontsch., *Viburnum opulus* L., *Lonicera hispida* Pall., *L. microphylla* Willd., *L. tatarica* L., *L. stenantha* A. Pojark.

На сухих и каменистых склонах произрастают *Celtis caucasica*

Willd., *Atraphaxis pungifolia* Bge., *Ephedra distachya* L., *Caragana acanthopylla* Kom., *Ribes saxatile* Pall., *Rosa kokanica* Rgl. и др.

Для верхней границы леса характерны *Juniperus turkestanica* Kom.

Западный Тянь-Шань. Леса расположены в пределах Казахстана на западной части Киргизского хребта и Таласского Ала-тау, на северных, северо-западных и западных склонах Угамского хребта и по горам Кара-Тау. И здесь, как и в северном Тянь-Шане, в распределении лесов наблюдается поясность. В нижнем поясе в плодовых лесах помимо яблони встречаются груша — *Pyrus Regelii* Rehd. и P. *asiae — mediae* (M. Pop.) Maleev, фисташка — *Pistacia vera* L., алыча — *Prunus sogdiana* Vass., виноград дикий — *Vitis bostanjaensis* Vass. (в горах Кара-Тау), *Amygdalus Petunnikowii* Litw. Яблоня же представлена здесь тремя видами: *Malus Sieversii* (Ldb.) M. Roem., *M. Niedzwetskyana* Dieck. и *M. Linczevskii P.* Pol. В смеси с плодовыми породами произрастают *Spiraea hypericifolia* L., *Exochorda tianschanica* Gontsch., *Cotoneaster multiflora* Bge., *C. oligantha* A. Pojark., *Sorbus persica* Hedl., *S. tianschanica* Rupr., *Crataegus pontica* C. Koch, *C. turkestanica* A. Pojark., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Rosa beggeriana* Schrenk, *R. Fedtschenkoana* Rgl., *Euonymus Koopmanni* Lauche, *E. Semenovii* Rgl. et Herd., *Rhamnus coriacea* Kom., *Abelia corymbosa* Rgl. et Schm., *Lonicera karataviensis* Pavl., *L. Karelini* Bge., *L. persica* Jaub. et Spach и др.

Осиновые леса отсутствуют. Еловые леса из *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey. поднимаются до верхних пределов, произрастая, как и в северном Тянь-Шане, преимущественно на склонах северных экспозиций. На склонах же южных экспозиций произрастают арчевники и ксерофитные деревья и кустарники. Можжевельник представлен здесь следующими видами: *Juniperus intermedia* Drob., *J. seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Rgl., *J. talassica* Lipsky. Из сухолюбивых же пород встречаются *Celtis caucasica* Willd., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *C. verrucosa* (Franch.) Nevski, *Amygdalus spinosissima* Bge., *Rosa turkestanica* Rgl., *Acer Semenovii* Rgl. et Herd. и др. В смеси с елью встречаются *Betula procurva* Litw., *B. Rezniczenkoana* (Litw.) Schischk., *B. Saposhnikovii* Sukacz., *B. tianschanica* Rupr., *Sorbus tianschanica* Rupr. и др.

В подлеске, по опушкам, на полянах и склонах — *Spiraea lasiocarpa* Kar. et Kir., *S. hypericifolia* L., *Cotoneaster racemiflora* (Desf.) C. Koch, *Rosa Silverhjelmii* Schrenk, *R. spinosissima* L., *Cerasus tianschanica* Pojark., *Caragana* Camilli — Schneideri Kom., *C. frutex* (L.)

C. Koch., *C. pumila* Pojark., *Lonicera tatarica* L., *L. stenantha* A. Pojark., *L. Korolkovii* Stapf и др.

Еловые леса у верхних границ заканчиваются на высоте 2800—3000 *м*, куда обычно доходят можжевельники — *Juniperus turkestanica* Kom. и *J. sibirica* Burgsd.

В Кара-Тау сплошных лесных массивов нет, и тяньшанская ель туда не заходит. Леса здесь приурочены к ущельям и внутри них к северным склонам. Помимо обычных для западного Тянь-Шаня видов здесь произрастают ясень согдианский (или чарынский) — *Fraxinus sogdiana* Bge., который растет также в пойме р. Чарын (приток р. Или), и интересный декоративный кустарник таволгоцвет — *Spiraeanthus Schrenkianus* (Fisch. et Mey.) Maxim.

7. Пойменные и тугайные леса

а. Пойменные леса

Леса эти расположены в поймах рек северного Казахстана: Урала, Эмбы, Тобола, Ишима, Иртыша и других более мелких рек. Площадь пойменных лесов составляет примерно 346 тыс. *га*, около половины которой приходится на пойму р. Урала, а остальная распределяется между поймами Иртыша и других мелких рек.

Наиболее своеобразными являются леса поймы р. Урала. Здесь наряду с тополевыми, ивовыми и осиновыми насаждениями произрастают дубовые и вязовые леса. Дуб — *Quercus robur* L. составляет преимущественно чистые или смешанные с вязом — *Ulmus laevis* Pall. древостои на наиболее возвышенных местах поймы, в более низких местоположениях встречаются осина — *Populus tremula* L., осокорь — *P. nigra* L., тополь белый — *P. alba* L.

В низовьях р. Урала и в поймах рек Эмбы, Иргиза, Тургая и Иртыша произрастает тополь разнолистный — *Populus diversifolia* Schrenk.

В подлеске дубовых и дубово-вязовых лесов поймы Урала обычны кустарники: *Lonicera tatarica* L., *Viburnum opulus* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa spinosissima L.*, *R. glabrifolia* C. A. Mey., *R. corymbifera* Borkh., *R. acicularis* Lindl., *Frangula alnus* Miller, *Rhamnus cathartica* L., *Clematis orientalis* L. и др.

Пойменные ивняки состоят из белой ивы — *Salix alba* L., шелюги — *S. acutifolia* Willd., козьей ивы — *S. caprea* L., каспийской ивы — *S. caspica* Pall., ивы пепельной — *S. cinerea* L., синевато-серой ивы — *S. livida* Whlb., чернотала — *S. pentandra* L., желтолозника — *S. pur-*

purea L., трехтычинковой ивы — *S. triandra* L., туранской ивы — *S. turanica* Nas. и др.

В наиболее сухих местоположениях пойм произрастают сухолюбивые, галофитные и псаммофитные кустарники: *Tamarix elongata* Ldb., *T. florida* Bge., *T. hispida* Willd., *T. laxa* Willd., *T. ramosissima* Ldb., *Cytisus borysthenicus* Grun., *Kalidium caspicum* (L.) Ung. — Sternb., *Calligonum crispum* Bge., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. B., *Halostachys Belangeriana* (Moq.) Botsch. и др.

Дубовые леса по производительности характеризуются II классом бонитета, дубово-вязовые — примерно III классом бонитета, древостои осокоря — *Populus nigra* L. иногда превосходят даже I класс бонитета с запасом до 400 *м*³.

б. Тугайные леса

Тугай — казахское слово, обозначающее растительность южных речных долин. Тугайные леса Казахстана расположены по поймам рек: Сыр-Дарьи, Чу, Или, Каратала, Аксу, Лепсы и других мелких. Эти леса отличаются от пойменных лесов северных рек и по составу, и по сложению, и по биологии. Площадь же не менее 162 тыс. *га*, из которых не менее половины приходится только на тугаи Сыр-Дарьи. Тугайные леса сплошных массивов не образуют; они тянутся узкой полосой вдоль рек, часто прерываясь полянами, камышовыми зарослями и прогалинами.

Основными и главными породами тугаев являются тополь, ива, лох и ясень согдианский.

Тополь представлен несколькими видами: тополь разнолистный или туранга — *Populus diversifolia* Schrenk, тополь сизолистный — *Populus pruinosa* Schrenk, тополь Литвинова — *Populus Litwinowiana* Dode, тополь густолиственный — *Populus densa* Kom., осокорь — *Populus nigra* L.

Ивы представлены древовидными и кустарниковыми видами: *Salix australior* Anderss., *S. micans* Anderss., *S. oxica* Dode, *S. songarica* Anderss., *S. caspica* Pall., *S. cinerea* L., *S. coerulea* E. Wolf, *S. Michelsoni* Görz, *S. tenuijulis* Ldb., *S. turanica* Nas., *S. Wilhelmsiana* M. B.

Наряду с кустарниковым лохом — *Elaeagnus oxycarpa* Schlecht произрастает интересная древовидная разновидность — лох узколистный илийский — *Elaeagnus angustifolia* L. var. iliensis Mush. Размеры этого последнего вида ставят его на один уровень с деревьями первой величины: по высоте илийская разновидность лоха доходит до 20 *м* и по толщине в диаметре на высоте 1,3 *м* от шейки кор-

ня превосходит 100 *см.* Эта разновидность произрастает в пойме р. Чарын по бассейну р. Или.

В смеси с илийским лохом и отдельными чистыми древостоями по пойме р. Чарын, левому притоку р. Или, произрастает ясень согдианский или чарынский — *Fraxinus sogdiana* Bge., древостои которого по производительности хотя и уступают илийскому лоху, но в общем не ниже II—III классов бонитета.

Из кустарников характерны разные виды гребенщика — *Tamarix florida* Bge., *T. gracilis* Willd., *T. hispida* Willd., *T. Karelini* Bge., *T. kasakhorum* Gorschk., *T. laxa* Willd., *T. Litwinowii* Gorschk., чингил — *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss., дереза — *Lycium ruthenicum* Murr., барбарис — *Berberis iliensis* M. Pop., боярышники — *Crataegus pontica* C. Koch. и *C. songarica* C. Koch и др.

По более возвышенным, сухим и солончаковым местам на второй террасе встречаются *Nitraria Schoberi* L., *Halostachys Belangeriana* (Moq.) Botsch., *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey., *Haloxylon aphyllum* (Minkv.) Iljin, *Suaeda microphylla* Pall., *Salsola laricifolia* Turcz., *S. rigida* Pall. и др.

Топольники, ивняки, джидовники, ясеневые древостои и смешанные древесные насаждения переплетаются часто видами лиановидных вьющихся кустарников *Clematis orientalis* L., *C. tangutica* (Maxim.) Korsh., *C. asplenifolia* Schrenk и др.

* * *

Как видно из настоящего краткого обзора, леса Казахстана расположены в различных географических, почвенно-климатических и орографических условиях и состоят из насаждений весьма различного состава и характера. Леса имеют почвозащитное, гигиеническое, водоохранное, водорегулирующее и сырьевое значение. В связи с этим вся лесная площадь Казахстана делится на три группы. К I группе отнесены леса исключительно ценные и защитного значения, ко II группе — леса водоохранного, водорегулирующего и отчасти сырьевого значения и к III группе — перестойные леса исключительно сырьевого значения.

В лесах I группы проводятся специальные методы хозяйства, причем рубки допускаются только в порядке мер ухода; в лесах II группы ведутся нормальные методы хозяйства, рубки же допускаются в пределах годичного прироста; в лесах III группы допустимы рубки по потребности лесопромышленных предприятий без регулирования рубок приростом.

Большая часть лесов Казахстана (более 70%) отнесена к лесам I и II групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аболин Р. И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-Тенгри. «Тр. Инст. почв. и геоб. СаГУ», вып. 5, 1930.

2. Аболин Р. И. Древесная растительность и леса Средней Азии. В кн. В. Н. Сукачева. «Дендрология с основами лесной геоботаники». М., Сельхозгиз, 1934.

3. Андриевский А. А. Леса Семиречья и их значение в жизни края. «Лесной журнал», 1914, № 3.

4. Арндт П. К характеристике лиственничных лесов Саурских гор. «Лесной журнал», 1908, № 1.

5. Барышевцев В. В. Казенные лесничества Акмолинской и Семипалатинской областей. В сб.: «Из казенных лесов Акмолинской и Семипалатинской областей», вып. 1. Омск, 1911.

6. Белослюдов Б. А. Государственный заповедник «Боровое». (Естественно-историческая справка). «Тр. Гос. запов. «Боровое», вып. 1. Алма-Ата, 1948.

7. Березюк И. Е. Схема лесных зон Казахстана. «Лесное хозяйство», 1953, № 11.

8. Быков Б. А. Реликтовый ясеневый лес поймы р. Чарын. «Изв. КазФАН СССР», 1944, вып. 1.

9. Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата, 1950.

10. Быков Б. А. Геоботаника. 2 испр. изд. Алма-Ата, 1957.

11. Голоскоков В. П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. Алма-Ата. 1949.

12. Гордягин А. Я. О Кокчетавских лесах. Зап.-Сиб. отд. РГО, кн. XII. М., 1897.

13. Горелов Б. Б. Материалы к изучению растительности Наурзумского бора. «Тр. Наурз. запов.», вып. 1, 1938.

14. Грибанов Л. Н. Ленточные боры Алтайского края и Казахстана. М., Сельхозгиз, 1954.

15. Демидовская Л. Ф. Типы колочных лесов Северного Казахстана. «Изв. АН КазССР», сер. бот. и почв., 1958, вып. 1.

16. Дергинт Ф. Об условиях лесоводственной деятельности в Темирском лесничестве Уральской обл. «Лесной журнал», 1899, вып. 3.

17. Дзенс-Литовская Н. Н. Материалы для изучения еловых лесов Киргизской АССР. «Тр. Ин-та по изучению леса АН СССР», т. 1, 1933.

18. Дитмар В. Н. Геоморфологический очерк заповедника «Боровое». «Изв. Ворон. гос. пед. инст.», т. 1, 1946.

19. Дмитриев Н. А. Лесное хозяйство Казахстана. «Народное хозяйство Казахстана», 1926, № 3 и 1927, № 4.

20. Евсеенко И. М. Алтайская лиственница. «Народное хозяйство Казахстана», 1931, № 1, 2.

21. Евсеенко И. М. Леса Рудного Алтая. В сб.: «Сельское хозяйство Рудного Алтая». М.—Л., 1940.

22. Левицкий С. С. Материалы к изучению флоры и растительности Наурзумского заповедника. «Тр. Наурз. запов.», вып. 1, 1938.

23. Липский В. И. Лесная растительность Туркестана. «Тр. по опытн. лесн. делу в России», т. XXX, 1911.

24. Мушегян А. Н. Древесная растительность Казахстана. Алма-Ата, 1957.

25. Мушегян А. М. Деревья и кустарники Восточного Казахстана. Алма-Ата, 1958.

26. Павлов Н. В. Островные леса Тургайской области и некоторые вопросы их биологии. «Изв. Гл. бот. сада», 1925, т. XXXIV.

27. Павлов Н. В. Долина и истоки р. Малой Алматинки. В кн.: «Ботаническая экскурсия в окрестности Алма-Ата». Алма-Ата, Казгосиздат, 1940.

28. Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата, АН КазССР, 1948.

29. Павлов Н. В. Ботанико-географическое значение долины р. Урала. «Вестн. АН КазССР», 1948, № 1.

30. Пальгов Н. Н. Горные леса Алма-Аты. «Наша страна», 1938, № 10.

31. Попов М. Г. Флора Алма-Атинского государственного заповедника. «Тр. Алма-Атинского гос. зап.», вып. 3, 1940. Алма-Ата.

32. Попов М. Г. Высотные пояса Заилийского Алатау. Растительность Казахстана, т. II. «Тр. КазФАН СССР», вып. 2. М.—Л., 1941.

33. Попов М. Г. Растительный покров Казахстана. М.—Л., АН СССР, 1940.

34. Ратьковский Г. П. Леса ели тяньшанской и их восстановление. «Лесное хозяйство», 1952, № 9.

35. Родин Л. Е. Ельники северного склона Джунгарского Алатау. Материалы к познанию лесов Тянь-Шаня. «Тр. БИН, сер. III», вып. 1, 1923.

36. Родин Л. Е. Ботанико-географические очерки Лепсинского района Джунгарского Алатау. «Изв. РГО», 1933, т. XV, вып. 4.

37. Родин Л. Е. Ельники Джунгарского Алатау и Кетменского хребта. «Тр. I Всесоюз. геогр. съезда», т. III, 1934.

38. Родин Л. Е. Материалы к познанию лесов Тянь-Шаня. Ельники Кетменьтау. «Изв. РГО», 1933, т. XV, вып. 1.

39. Рубаник В. Г. К вопросу о биологии тяньшанской ели. «Тр. Алма-Атинского бот. сада», т. II. Алма-Ата, 1954.

40. Рубцов Н. И. Геоботаническое районирование северного Тянь-Шаня. «Изв. АН КазССР», сер. биол., 1955, вып. 10.

41. Сергеев А. А. Сосновые леса Кокчетавского сопочного района как объект подсобного промысла. «Записки по лесничеству Боровского лесн. техникума», вып. 1. Омск, 1931.

42. Серебряков И. Б. Биология тяньшанской ели и типы ее насаждений в пределах Заилийского и Кунгей Алатау. «Уч. зап. Моск. гос. ун-та», вып. 82, 1945.

43. Соболев Л. Н. К характеристике растительного покрова заповедни-

ка «Боровое» на фоне его природных ландшафтов. «Землеведение», 1937, т. 39, вып. 4—5.

44. Сукачев В. Н. Кокчетавские горные леса. В сб.: «Землеведение». Вып. 13, 1947.

45. Сукачев В. Н. Очерк лесной растительности заповедника «Боровое». «Тр. Гос. запов. «Боровое», вып. 1. Алма-Ата, 1948.

46. Урумбаев У. У. Лесное хозяйство Казахстана за 30 лет. «Лесное хозяйство», 1951, № 6.

47. Федоров А. И. Лесное хозяйство Казахстана и перспективы его развития. «Тр. Каз. гос. СХИ», вып. 1. Алма-Ата, 1957.

48. Чабан П. С. и Гудочкин М. В. Леса Казахстана. Алма-Ата, Казгосиздат., 1958.

ФОРМАЦИИ САКСАУЛОВ (HALOXYLONETA) В ПУСТЫНЯХ КАЗАХСТАНА

Л. Я. КУРОЧКИНА

SAKSAUL FORMATIONS (HALOXYLONETA) IN THE DESERTS OF KAZAKHSTAN

by L. J. KUROCHKINA

Саксаульники *(Haloxyloneta)* являются своеобразной растительностью пустынь Казахстана, их основной и наиболее интересной частью, относясь к типу пустынной полукустарниковой растительности — *Desertisuffruticeta* и особой группе типов — *Sublinosa.* В аридных областях СССР саксаульники занимают зональное положение, создают вместе с кустарниками подзону саксауловых пустынь или особую зону кустарниковых пустынь [8]. Они ландшафтны и представляют исключительный интерес как объект хозяйственного использования. Саксаульники служат первым источником дровяного топлива в республике, дают сырье для производства высококачественного активированного угля, поташа и соды [11, 14, 19, 50, 51, 44], могут использоваться для добычи лимонной и щавелевой кислоты, защитных красок [74] и витамина С [26]. Саксаул — прекрасный пескоукрепитель [22, 41, 72, 74] и хорошее кормовое растение на осенне-зимних пастбищах.

Много книг, статей и заметок посвящено саксаулу. Для охраны его зарослей и их рационального использования созданы специальные лесничества. Изучаются его биология, экология, его сообщества. Эта статья посвящена вопросу классификации *Haloxyloneta,* распространенных в Казахстане.

Эдификаторы саксаульников — представители рода *Haloxylon,* растения аридного климата, типичные ксерофиты с ярким проявле-

нием ксероморфизма в строении листьев, ствола, плодов и корней. Это высокие полукустарники 1,5—4 *м* высоты с корявым стволом в форме метлы, с редуцированными до минимума листьями и опадающими однолетними хлорофиллоносными веточками. Интересна и своеобразна анатомия *Haloxylon* [3, 4, 60] и его химический состав [51, 74], обусловливающие ряд особенностей и свойств, жизнедеятельности и средовлияния.

В отличие от других древовидных представителей саксаул имеет замедленный ритм развития с разрывом между цветением и плодоношением в 4—5 месяцев [9, 65], а развитие генеративных и вегетативных органов идет последовательно: цветение, вегетация, частичный летний веткопад, плодоношение. Древесина тверда, очень плотна, высокотеплопроизводительна; древесина и ветки содержат большое количество солей, отчего процессы почвообразования под саксаульниками очень своеобразны. Саксаулы произрастают на почвах различного механического состава и увлажнения — от хрящеватых почв и тяжелых глин до рыхлых песков — и выносят значительное засоление почв и грунтов. Н. В. Павлов [52] отмечает даже произрастание саксаула среди камней. Известны сборы Петунникова даже с Туркестанского хребта, к югу от г. Коканда [20]. Глубина залегания грунтовых вод под саксаульниками от 2 до 20, 40 и 100 *м* [55, 61].

Таким образом, саксаулы проявляют довольно большую экологическую пластичность.

Впервые (1762) саксаул упоминается в литературе в трудах Рычкова об Оренбургском крае [20, 44], затем Фальком (1786) под названием «*Pinus orientalis*». В 1826 г. его описывает Мейер под именем «*Anabasis ammodendron*» и в 1849 г. — Бунге, как *Haloxylon ammodendron*, фактически относя к роду *Haloxylon* и всех представителей рода *Arthrophytum* [25, 42]. Д. И. Литвинов [42, стр. 27], А. С. Лозина-Лозинская [43], Савич [68] также отождествляют эти два рода, однако в последнее время советские ученые на основании дальнейших исследований рассматривают их как вполне самостоятельные, хотя и близкие, единицы.

Уже с самого момента описания саксаул упоминается как эдификатор путешественниками Пржевальским, Потаниным и др. [28].

В СССР распространены три вида *Haloxylon: H. aphyllum* (Minkw.) Iljin, *H. persicum* Bge., *H. ammodendron* Bge. [25], причем *H. persicum* и *H. aphyllum* широко представлены в основном в Советской Средней Азии и менее обильно в Китае, Иране и Афга-

нистане. *H. ammodendron* распространен в Китае и Монголии. У нас он представлен отдельными пятнами в Зайсанской котловине, Восточном Прибалхашье и, по-видимому, на юге Усть-Урта и в Заунгузье [46, 49].

Ареал саксаулов в Казахстане — аридная область от 46 параллели у границ Каспия (46° с. ш.) до восточной границы Союза — горы Актау, окраины Джунгарских ворот и долины Ланкол. По пескам в районе Аральского моря и р. Сарысу саксаул отмечен почти до 48° с. ш. [30, 52]. Совершенно обособлен участок распространения *Haloxylon* у оз. Зайсан, отделенный от основного ареала высокими горными хребтами. На Казахстан приходится 76% из всех саксаульников СССР.

Как пишут В. И. Грубов и А. А. Юнатов [16, стр. 50], самого северного предела распространения саксаульники достигают в Монголии, «около 48° с. ш. (близ г. Кобдо, у оз. Хара-усу-нур)». На Геоботанической карте СССР [13] знак *Haloxylon* стоит на песках, расположенных много севернее 48°40′. Эта отметка ошибочна, но известны сборы Г. Н. Потанина и А. Н. Седельникова с сопки Чакельмес [42, 69], которая находится у оз. Зайсан. Сотрудниками нашего института Е. Ф. Степановой и С. Арыстангалиевым саксаул собран еще севернее — в 30 *км* к северу от оз. Зайсан. Таким образом, мы отмечаем северную границу ареала *Haloxylon* для Советского Союза 40°10′. Самым широко распространенным видом среди *Haloxylon* является в Казахстане *H. aphyllum*, а самой северной точки распространения достигает *H. ammodendron*.

Виды *Haloxylon* по-разному проявляют свои ценообразующие способности, но черный и белый саксаулы являются эдификаторами многих пустынных сообществ. Даже по неполным подсчетам саксаулы создают 150 растительных ассоциаций.

В Казахстане распространены четыре формации *Haloxyloneta*: белосаксаульники — *Haloxyloneta persici*, смешанносаксаульники — *Mixto-Haloxyloneta*, где доминируют *H. persicum* и *H. aphyllum*, черносаксаульники — *Haloxyloneta aphylli* и формация саксаула зайсанского — *Haloxylon ammodendron*.

Основные массивы распространения ландшафтных саксаульников: пески Кызыл-Кумы [2, 31, 58, 62, 73], Муюн-Кумы [12, 62], Сары-Ишикотрау и пески Южного Прибалхашья [47, 52, 53], пески Сам [1], Приилийские пески, гаммада Восточного Прибалхашья, древние долины пустынных рек Сыр-Дарьи, Или, Чу, Сарысу [30, 54, 55, 62, 70]. В зайсанских песках у Черного Иртыша саксаульников нет, отдельные пятна *H. ammodendron* отмечались только по се-

веро-западной окраине песков у подножия станца Актюбе и в пустынной полосе севернее оз. Зайсан, где упоминаются даже «леса» из саксаула [69]. Особое место занимают гаммадные саксаульники в Казахстане. Они распространены в Балхаш-Алакольской впадине и представляют низкорослые, корявые, разреженные, но замечательные саксаульники наших пустынь.

К основным особенностям саксаульников относятся редкостойность эдификаторов, общая разреженность травостоя, флористическая бедность ассоциаций, преобладание ксерофитных форм полукустарничков и полукустарников, значительное участие эфемеров, яркая синузиальность, плохо выраженная ярусность и резкая мозаичность

Флористический состав *Haloxyloneta* довольно разнообразен, но в целом на первом месте стоят виды из семейства *Chenopodiaceae, Polygonaceae, Leguminosae, Compositae* с обильным эфемеровым мелкотравьем, т. е. растительный покров характеризует пустынный тип сообществ [6, 38, 61, 68]. Из общего числа встречающихся в саксаульниках видов (около 400) только в песках отмечено 36 эндемичных для СССР. С запада на восток уменьшается процент эфемеров, и для саксаульников Восточного Прибалхашья характерно почти полное отсутствие эфемеровой синузии весны, как у саксаульников пустыни Гоби [76], зато появляются представители *Zygophyllaceae* и снова обильны *Chenopodiaceae.*

Наиболее широко представлены полукустарники и полукустарнички: различные виды *Artemisia* (главным образом из подгруппы *Seriphidium, Salsola*), затем *Kochia prostrata* (L.) Schrad,. *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M., *Anabasis salsa* (C. A. M.) Benth., *Arthrophytum balchaschense* (Iljin) Botsch., *Astragalus,* секции *Ammodendron* и др.

Среди кустарников и кустарничков обильны виды *Calligonum, Ammodendron, Ephedra distachya* L., *E. strobilaceae* Bge., *E. lomatolepis* Schrenk. Эфемеры и эфемероиды представлены семействами *Gramineae, Cruciferae, Liliceae, Umbelliferae, Ciperaceae.* Среди них особенно выделяются доминанты нижних ярусов *Carex physodes* M. B., *C. pachystylis* Gay и *Poa bulbosa* L. (последние два вида — элементы южных эфемероидных пустынь) и эндемичные виды *Ferula Schair* Borszez., *Dorema sabulosum* Litw., встречающиеся на юге. Набор многолетних и однолетних длительновегетирующих трав не богат, но характерен, т. к. они сменяют подсыхающие эфемеры и создают яркие синузии лета. Для севера наших пустынь характерны

Stipa Hohenackeriana Trin. et Rupr., *S. szowitsiana* Trin, *Agropyrum sibiricum* (Walld.) P. B., *Elymus giganteus* Vahl. — представители *Graminaea;* всюду на песчаных почвах в саксаульниках *Aristida pennata* Trin. или *A. Karelini* (Trin. et Rupr.) Roshev., сорные виды *Alhagi pseudalhagi* (M. B.) Desv., *A. kirghisorum* Schrenk., *Peganum harmala* L., *Anabasis aphylla* L. Они составляют верхний ярус трав. Из мелких однолетников особенно многочисленны *Chenopodiaceae,* создающие красивые летние и осенние аспекты в нижних ярусах (виды рода *Salsola, Londesia eriantha* Fisch. et Mey, *Ceratocarpus turkestanicus* Sav.-Rycz., виды *Halogeton* и др.).

Ниже саксаульники Казахстана описаны по отмеченным формациям на основании принятых классификационных правил [63].

I. Формация Haloxylon persicum — Haloxyloneta persici

Эдификатор формации — полукустарник 2—2,5 (до 4) *м* высотой, ксерофит и псаммофит *Haloxylon persicum* — создает разнообразные сообщества (ассоциации) на песках. Белосаксаульниками занято не менее половины всех пустынных песков Казахстана, т. е. около 20 млн. *га.*

Обычный вид белосаксаульников — несомкнутые разреженные кустарничники с двумя-тремя (и более) нижними ярусами, а иногда «леса» на песках.

Местообитания — рыхлые, пылевато-песчаные и супесчаные почвы зоны сероземов, пресные или слабо засоленные (по солеустойчивости *H. persicum* значительно уступает черному саксаулу); для местообитаний обычно глубокое залегание пресных грунтовых вод (18—40 *м*).

Белый саксаул — одно «из самых засухоустойчивых растений наших песчаных пустынь: он может жить при относительной влажности песка в 1%...» [38, стр. 17]. Белый саксаул имеет оригинальные приспособления к условиям среды: универсальный тип корневой системы, способность к образованию придаточных корней и перемещению в почве возобновляющихся побегов, защитную покровную ткань корней, позволяющую переносить сильное обнажение, редукцию листьев и способность к повышению концентрации клеточного сока — путем накопления в тканях органических веществ [21, 27], пониженную транспирацию (даже по сравнению с *H. aphyllum*), плоды с летучками.

Основные биологические особенности: замедленный ритм развития летом, нарастание вегетативных органов после цветения и окончание развития их до плодоношения, которое наступает осенью, способность возобновляться при относительно густом травяном покро-

Класс ассоциаций	Доминанты	Группа ассоциаций
Песчаноакациевые белосаксаульники *Ammodendroneto — Haloxyloneta persici*	*Haloxylon persicum, Ammodendron Conolly, A. argenteum*	Полукустарниковые песчаноакациево-белосаксаульники *Ammodendroneto — Haloxyloneta suffruticosa*
		Травяные песчаноакациево-белосаксаульники *Ammodendroneto — Haloxyloneta herbosa*
Джузгуновые белосаксаульники *Calligoneto—Haloxyloneta persici*	*Haloxylon persicum, Calligonum sek. Fucalligonum, Pterococcus, Pterigobasis*	Полукустарниковые джузгуно-белосаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta suffruticosa*
		Полукустарничковые джузгуно-белосаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta suffruticulosa*
		Травяные джузгуно-белосаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta herbosa*
		Моховые джузгуно-белосаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta briosa*
Кандымовые белосаксаульники *Calligoneto—Haloxyloneta persici*	*Haloxylon persicum, Calligonum eriopodum*	Полукустарниковые кандымо-белосаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta suffruticosa*
		Травяные кандымо-белосаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta herbosa*
Белосаксаульники *Haloxyloneta persici*	*Haloxylon persicum*	Полукустарниковые белосаксаульники *Haloxyloneta suffruticosa*
		Травяные белосаксаульники *Haloxyloneta herbosa* а) крупнотравные б) мелкотравные
		Моховые белосаксаульники *Haloxyloneta briosa*

ве, чего нет у других видов *Haloxylon,* неравномерность плодоношения.

Спутники *H. persicum:* кустарники — виды *Calligonum, Ammodendron,* менее типичны полукустарники и полукустарнички — *Artemisia terrae albae, Salsola arbuscula, Kochia prostrata;* из травянистых форм наиболее обильны псаммофиты — *Aristida pennata, Carex physodes.* Часто под белосаксаульниками (на юге) отмечается только ярус мелкотравья с *Carex pachystylis* и *Poa bulbosa* — вариант с

Таблица 1

Субдоминанты	Распространение
Calligonum aphyllum, C. caput Medusae	Очаги дефляций и разбитые пески всюду в ареале вида *H. persicum*
Carex physodes	
Calligonum sp. sp.	Всюду на рыхлых и пылевато-песчаных почвах по вершинам и склонам
Artemisia terrae albae.	Чаще в северных пустынях, по склонам
Carex physodes	На рыхлых песках, всюду
Tortula desertorum	Кызыл-Кумы
Calligonum sp. sp.	Южные Кызыл-Кумы
Carex physodes	
Astragalus macrocladus, A. paucijugus	Кызыл-Кумы, Хоргосские Муюн-Кумы
Salsola arbus cula	Северные пески
Kochia prostrata, A. terrae albae, A. songorica, A. santolina	Всюду, но чаще в северных песках
Agropyrum, Stipa, Aristida, Carex	Сары-Ишикотрау, сев. Кызыл-Кумы
	Всюду, на рыхлом песке
	Кызыл-Кумы, Муюн-Кумы, Сары-Ишикотрау
Tortula desertorum	Кызыл-Кумы

представителями эфемеровых пустынь или *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Schpach., *Tetraeme recurvata* Bge., *Ceratocarpus turkestanicus* Sav. — Rycz.

В таблице 1 приведены классы и группы ассоциаций *Haloxylonetа persici*. Более дробное подразделение с характеристикой ассоциаций не приводится. Классы ассоциаций различаются в зависимости от соэдификатора верхнего яруса. Группы ассоциаций — по субдоминантам нижних ярусов, по их жизненным формам; принята клас-

сификация жизненных форм А. В. Прозоровского [159], но без градации «полутравы». Белосаксаульники Казахстана близки к таковым Средней Азии, но имеют и своеобразные сообщества. Так, в Казахстане описан особый класс кандымо-белосаксаульников с соэдификатором *Calligonum eriopodum* Bge. — древовидным представителем сем. *Polygonaceae,* объединяющий две группы ассоциаций с тремя сообществами, в которых участвуют: 1) *Calligonum caput Medusae* Schrenk и *C. aphyllum* (Pall.) Gürke.; 2) *Aristida pennata* Trin; 3) *Carex physodes* M. B.

Среди наиболее распространенных в Казахстане белосаксаульников (класс *Haloxyloneta persici* в группе *Haloxyloneta persici herbosa)* широко представлены сообщества *Haloxylon persicum — Carex pachystylis — Poa bulbosa,* несущие элементы эфемеровых пустынь — полусаванн, не отмеченные в других районах. Характерна также особая группа полукустарничковых белосаксаульников с астрагалами (*Astragalus* секции *Ammodendron)* и своеобразные терескеновые белосаксаульники (*ass. Haloxylon persicum — Eurotia ceratoides)* в северных пустынях Казахстана.

Белосаксаульники — хорошие круглогодичные пастбища для овец и верблюдов с урожайностью до 2,5—3 *ц/га* и топливники среднего качества. Они создают пустынные редколесья в глубоких песках и имеют почвозащитное значение [57].

II. Формация Haloxylon aphyllum — Haloxylon aphylli

Эдификатор — полукустарник *Haloxylon aphyllum* (черный саксаул), безлистный ксерофит, галофит, создающий «леса пустынь» и разреженные группировки. Только «леса» составляют 74% всей лесопокрытой площади гослесфонда Казахстана, т. е. более 10 млн. *га* [17]. Высота черного саксаула 1,5—7 *м*; это — «дерево пустыни» [48], самое крупное растение из древовидных солянок.

Местообитания: глинистые, супесчаные, песчаные, щебнистые и солончаковые пустыни, третичные останцы в зоне сероземов и серобурых почв, а также древнеорошаемые залежные земли [5]. Саксаул — дериват тугаев, широко распространившийся в долинах пустынных рек, древних аллювиальных равнинах, гаммадах. Предпочитает относительно влажные местообитания, выносит значительное засоление почв и грунтов и грунтовых вод, но не выносит чистого хлоридного засоления [27, 57]. Черный саксаул имеет почвообразующее значение в пустыне [22, 56, 57]. При разложении его ствола и корней в почве происходит интенсивное накопление гумуса и обогащение песка мелкоземом, резко повышается щелочность, почва при-

обретает ясные солонцеватые признаки и свойства. Причинами этого служит особый химический состав древесины *Haloxylon aphyllum*, обогащенной солями натрия.

Приспособления: универсальный тип корневой системы, редукция листьев, плоды с летучками.

Биологические особенности: замедленный ритм развития, как и у *H. persicum*, пониженная транспирация, значительная солеустойчивость, способность снижения транспирации летом за счет частичного веткопада (характерная для всех *Haloxylon* [71]) и повышенное осмотическое давление в клетках за счет накопления растворимых солей [21, 27], приуроченность развития генеративных органов к весне и осени, обильное плодоношение в наиболее благоприятные годы, повышенная чувствительность к недостатку влаги, медленный рост и распространение (слабое рассеивание семян и быстрая потеря их всхожести), способность возобновляться порослью [44, 48].

Черный саксаул создает сообщества с различными представителями сем. *Chenopodiaceae: Salsola arbuscula* Pall., *S. Drobovii Botsch.*, *S. subaphylla* C. A. M., *S. brachiata* Pall., *S. lanata* Pall., *S. rigida* Pall., *Anabasis salsa* (C. A. M.) Benth, *Arthorophytum balchaschense*, а также с различными полынями (особенно *Artemisia terrae albae*). Из мелкотравья в сообществах обильны *Carex pachystylis* Gay., *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach., *Bromus tectorum*, мелкие солянки: *Salsola nitraria* Pall., *Girgensohnia oppositiflora* (Pall.) Fenzl., *Kirilowia eriantha* Bge., *Kochia iranica* (Hausskn. et Bornm.) Litw., *K. Schrenkiana* (Mey) Iljin, создающие под кронами саксаула характерные прикустовые кольца — микроассоциации в результате жизнедеятельности саксаула (почвообразующей роли его опада [57]).

В пустынях Средней Азии и Казахстана черносаксаульники, как прекрасные топливники, являются предметом особой заботы специальных лесничеств, планирующих их эксплуатацию, возобновление и искусственное разведение [17, 18, 23, 29, 34, 35, 36, 40].

Известны четыре класса ассоциаций черносаксаульников в Казахстане (см. табл. 2). По своим структурным особенностям и жизненным формам они близки с белосаксаульникам, но своеобразны по набору субдоминантных видов. Сближают обе формации корреспондирующие ряды ассоциаций, наблюдающиеся среди классов *Haloxyloneta aphylli, H. persici*. Среди них сходные в видовом отношении ассоциации с преобладанием полукустарников *Salsola arbuscula*, полукустарничков *Artemisia terrae albae, A. arenaria*, трав *Carex pachystylis, C. physodes* и мхов *Tortula desertorum*.

Класс ассоциаций	Доминанты	Группа ассоциаций
Гребенщиковые черносаксаульники *Tamariceto—Haloxyloneta aphylli*	*Haloxylon aphyllum; Tamarix hispida, T. laxa, T. ramosissima*	Полукустарничковые гребенщиково-черносаксаульники *Tamariceto—Haloxyloneta suffruticosa* Травяные гребенщиково-черносаксаульники *Tamariceto — Haloxyloneta herbosa* Чистые гребенщиково-черносаксаульники *Tamariceto — Haloxyloneta purum*
Чингиловые черносаксаульники *Halimodendroneto - Haloxyloneta aphylli*	*Haloxylon aphyllum, Halimodendron halodendron*	Чингиловые черносаксаульники *Halimodendroneto — Haloxyloneta* Кустарниковые джузгуно-черносаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta fruticosa*
Джузгуновые черносаксаульники *Calligoneto—Haloxyloneta aphylli*	*Haloxylon aphyllum, Calligonum sp. sp.*	Полукустарничковые джузгуно-черносаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta suffruticulosa* Травяные джузгуно-черносаксаульники *Calligoneto — Haloxyloneta herbosa*
Haloxyloneta aphylli	*Haloxylon aphyllum*	Полукустарниковые черносаксаульники *Haloxyloneta suffruticosa* Полукустарниковые смешанные саксаульники *Haloxyloneta suffruticulosa* Полукустарничковые черносаксаульники *Haloxyloneta suffruticulosa* Травяные черносаксаульники *Haloxyloneta herbosa* Моховые черносаксаульники *Haloxyloneta briosa* Чистые черносаксаульники *Haloxyloneta purum*

Черносаксаульники лесного фонда представляют травяные или чистые сообщества с сомкнутым в кронах ярусом мощного 3—5-метрового саксаула, иногда с *Tamarix ramosissima* или *T. hispida,* а среди мелкотравья — однолетние солянки, эфемеры, иногда сорняки. Но и в других классах также обычны черносаксаульники с большим запасом топлива (от 700 до 1400 и более кустов на гектар), используемые для топливных заготовок выборочно.

Сообщества черносаксаульников представлены в Казахстане, по сравнению с белосаксаульниками они богаче и разнообразнее. Черносаксаульники больше разнятся между собой по различным районам, распространены шире белосаксаульников и занимают более разнообразные местообитания. По многочисленным данным, черно-

aphyllum

Таблица 2

Субдоминанты	Распространение
Atraphaxis spinosa	Западные Муюн-Кумы, Кызыл-Кумы, на бугристых песках
Artemisia terrae albae, A. arenaria	Муюн-Кумы, Приилийские пески
Alhagi pseudalhagi, Kirilowia eriantha, Salsola nitraria	Северные Кызыл-Кумы, на песке
	Окраины песков, долины рек, сухие русла, на пылеватых песках, всюду
	Сары-Ишикотрау, на супесях и такыровидных почвах
Ephedra lomatolepis, Calligonum junceum, Tamarix ramosissima	Приилийские пустыни, на маломощных песках
Artemisia terrae albae	Северные Кызыл-Кумы
Carex physodes	Южное Прибалхашье
Atrafaxis sp.	Северные Кызыл-Кумы, Мангышлак
Salsola arbuscula, S. Drobovii, S. subaphylla, Halostachys caspica	Кызыл-Кумы, маломощные пески
Haloxylon ammodendron	Джунгарские ворота, гаммада
Artemisia sp. sp., Salsola rigida, Anabasis salsa, A. aphylla	Прибалхашье, Приилийские пустыни, Мангышлак, Кызыл-Кумы, Сам, Усть-Урт, Муюн-Кумы, Сары-Ишикотрау
Carex sp. sp., Salsola sp. sp.,	
Tortula desertorum	Кызыл-Кумы
	По староречьям

саксаульники — устойчивая растительность пустынь; при уничтожении возобновляется [73].

Своеобразны для Казахстана и СССР ассоциации черного саксаула с саксаульчиком балхашским (*Arthorophytum balchaschense*) — самым мощным среди саксаульчиков (30—50 *см* высоты) растением, обитающим в гаммаде и солончаковых окраинах песков и размытых глинах по склонам гор. Такие саксаульчиковые черносаксаульники создают целый ряд интересных сообществ. Например, вместе с *Calligonum junceum* они встречаются у хр. Катутау, с *Iljinia Regelii, Nanophyton erinaceum*—близ Чунжи (в Приилийской пустыне) и даже с *Ephedra lomatolepis* и видами *Calligonum* из секции *Eucalligonum* и *Pterococcus* по супесчаной равнине южнее р. Или.

Сообщества черного саксаула и саксаульчика балхашского очень близки по флористическому составу к сообществам, создаваемым

представителями р. *Arthrophytum*, и в частности *A. iliense* и *A. balchaschense* и *Haloxylon ammodendron*. Общность их подчеркивается и близостью экологических условий. Эта группа вместе с формацией илийского саксаула связывает наши пустыни с пустынями Центральной Азии.

III. Формация смешанносаксаульников — Mixto — Haloxyloneta.

Эдификаторы — *Haloxylon persicum* и *H. aphyllum*. Смешанносаксаульники распространены на окраинах мощных песков пустынной зоны, в более засоленных местообитаниях по склонам, понижениям и невысоким буграм, на маломощных песках древних аллювиальных равнин, т. е. почти всюду в пределах общей части ареалов черного и белого саксаулов. Отсутствуют на юге Кызыл-Кумов и редки на востоке республики в песках по р. Хоргос, но в целом распространены очень широко, и это не только подчеркивает фитоценологическую близость черного и белого саксаула, но и опровергает ранее существовавшее мнение [57] о невозможности совместного произрастания обоих видов и о зональном размещении белого и черного саксаула.

По условиям местообитания, флористическому составу и сложению смешанносаксаульники ближе к белосаксаульникам и распространены на почвах легкого механического состава [15, 31, 61, 62]; интересны как среднее между формациями черного и белого саксаула. Солянок-галлофитов в смешанных саксаульниках нет, меньше

Формация Mixto

Класс ассоциаций	Доминанты	Группа ассоциаций
Джузгуновые смешанносаксаульники *Calligoneto—Mixto - Haloxyloneta*	*Haloxylon aphyllum, H. persicum Calligonum sp. sp.*	Травяные джузгуно-смешанносаксаульники *Calligoneto — Mixto — Haloxyloneta herbosa*
		Полукустарниковые смешанносаксаульники *Mixto — Haloxyloneta fruticulosa*
		Полукустарниковые смешанносаксаульники *Mixto — Haloxyloneta suffruticulosa*
Смешанносаксаульники *Mixto—Haloxyloneta*	*Haloxylon persicum, H. aphyllum*	Полукустарничковые смешанносаксаульники *Mixto — Haloxyloneta suffruticulosa*
		Травяные смешанносаксаульники *Mixto — Haloxyloneta herbosa*
		Моховые смешанносаксаульники *Mixto — Haloxyloneta bryosa*

в них и кустарниковых псаммофитов: не встречается *Ammodendron*. Набор ассоциаций невелик. Группы ассоциаций и классы их приведены в таблице 3.

В группе травяных смешанносаксаульников мы выделили два самостоятельных варианта: крупнотравные - для северной подзоны пустынь (с *Agropyrum sibiricum*) и мелкотравные — для юга (нижний ярус составляют *Carex pachystylis, C. physodes, Cerotocarpus turkestanicus*). Моховые смешанносаксаульники описаны пока только в Кызыл-Кумах, среди мелкотравных саксаульников Приаралья. Подобные сообщества широко распространены в Кара-Кумах [61]. Обильный надпочвенный покров из *Tortula desertorum* сильно угнетает мелкотравье, и в таких ассоциациях, кроме немногочисленных эфемеров, в трещинах солевой корочки развиты только солянки однолетники: *Ceratocarpus turkestanicus, Kochia iranica, Girgensohnia oppositiflora.*

Хозяйственное значение смешанносаксаульников то же, что и предыдущих формаций.

IV. Формация саксаула зайсанского — Haloxyloneta ammodendroni.

Haloxylon ammodendron, эдификатор пустынь и пустынных степей Монголии [16, 28, 75, 76, 72], в Казахстане слабо проявляет свои ценозообразующие способности. Места его распространения немногочисленны, а образуемые им сообщества редки.

Таблица 3

— Haloxyloneta

Субдоминанты	Распространение
Carex physodes	Кызыл-Кумы
Atraphaxis spinosa	Сары-Ишикотрау, северные Кызыл-Кумы, маломощные пески
Salsola arbuscula	Сары-Ишикотрау, Кызыл-Кумы, бугристые пески
Artemisia terrae albae, A. songorica, A. eriopoda	Муюн-Кумы, Кызыл-Кумы, Сары-Ишикотрау
a. Agropyrum sibiricum, b. Carex physodes, C. pachystylis	Всюду
c. Ceratocarpus turkestanicus Tortula desertorum	Кызыл-Кумы

Являясь представителем пустынь Центральной Азии, он противопоставляется видам среднеазиатским — черному и белому саксаулу [43] и встречается только на востоке Казахстана, где соприкасаются флористические области Центральной и Средней Азии [43]. *H. ammodendron*, называемый зайсанским или монгольским саксаулом, известен в литературе ранее всех остальных видов *Haloxylon* (с середины прошлого века), но для Казахстана его ассоциации описываются впервые на основании материала, собранного автором этой статьи (Л. Я. Курочкиной) при участии М. И. Годвинского.

Места распространения саксаула зайсанского: северо-восточная окраина котловины оз. Зайсан — глинистые окраины сопок и Восточное Прибалхашье — гаммада. В зайсанской котловине *H. ammodendron* создает мелкие пятна сообществ с солянками (*Ass. Haloxylon ammodendron — Eurotia ceratoides — Atriplex cana*), распространенные на ограниченной территории по глинистым и суглинистым склонам останцовых возвышенностей. Габитуально и флористически они напоминают обычные черносаксаульники. В Восточном Прибалхашье мы наблюдаем иную картину. Здесь ассоциации *H. ammodendron* более разнообразны и занимают щебнистые наклонные равнины.

В ботанико-географическом отношении гаммада в Джунгарских воротах относится нами к пустыням Центральной Азии, отличающимся от пустынь Турана рядом своеобразных черт. Своеобразие это выражается уже в составе эдификаторов, их жизненной форме, а также в строении и флористической близости их сообществ. Именно здесь, в щебнистой пустыне, в качестве эдификатора выступает саксаул зайсанский, имеющий в гаммаде особую форму. Это низкий полукустарник галоксерофит, преимущественно 50—60 *см* высоты, корявоветвистый от поверхности, часто стелющийся или полусферической формы. Листья редуцированы, ассимиляционные веточки сочны и укорочены, а корни *H. ammodendron* [46] способны распространяться в горизонтальном направлении.

Местообитания формации строго ограничиваются мелкоземистыми и щебнистыми почвами. Зарегистрирован единственный случай произрастания *H. ammodendron* в засоленном понижении неглубоких бугристых песков у р. Хоргос, на границе с Китаем. Здесь в сложении ассоциации участвуют на равных началах все три вида саксаула. Но это интереснейшее сочетание всех представителей рода *Haloxylon* уникально (по крайней мере на сегодняшний день). Как правило, *H. ammodendron* в пески не заходит, хотя в Монголии [75] он, по-видимому, предпочитает легкие почвы.

Первые образцы *H. ammodendron* были собраны в районе оз. Зайсан, причем, как верно предполагает Д. И. Литвинов [48], не на песчаной почве. Видовое название «*ammodendron*», данное зайсанским образцам саксаула, объясняется тем, что ранее саксаул был известен как характерное растение песков, описание же сообществ *H. persicum* и *H. aphyllum* по древним долинам рек, пересохшим руслам, по щебнистой пустыне и пескам в великих аллювиальных равнинах относится к более позднему времени.

Сообщества *Haloxylon ammodendron*, особенно в гаммаде, уже и приближенно нельзя назвать или просто сравнить с лесами и даже кустарничками. Представте себе широко обозримый пейзаж заметно наклонной или слегка увалистой равнины с редкими, сухими, очень мелкими водотоками. Всюду ровный, покрытый пустынным загаром, щебнистый панцирь из плоских, различных по размерам камней и щебня с мягко очерченными гранями. Темно-серая поверхность хрящеватой суглинистой почвы просвечивает между редкими кустами приземистого саксаула. Его полусферической формы экземпляры едва достигают половины роста человека и дают удивительно ровный, разреженный, однотипный покров. Кусты коряво ветвятся на высоте 20—30 *см* от поверхности, веточки расположены разреженно, форма куста напоминает широкие кустики солянок, но с выраженным не толстым стволом.

Развитые в условиях аридного климата пустынь саксаульники из *Haloxylon ammodendron* несут своеобразный набор видов — субэдификаторов. Среди них *Salsola Drobovii, Artemisia kaschgarica, Ephedra lomatolepis, Anabasis salsa, Nanophyton erinaceum, Atriplex cana. Suaeda physophora, Kalidium caspicum* и *Arthophytun balchaschense.* Крайне бедно представлено мелкотравье и мало эфемеров. В формации *Haloxylon ammodendron* объединены два класса ассоциаций с тремя группами и семью сообществами. Широко распространены боялычевые зайсанскосаксаульники, где наряду с *H. ammodendron* доминирует *Salsola Drobovii* — полукустарник 40—60 *см* высотой по своей форме и габитусу напоминающий *H. ammodendron.* Ярус трав не выражен. Редкие экземпляры *Tetracme sp., Leptaleum filifolium* видов *Allium, Eragrostis* ютятся по водотокам увалистой щебнистой равнины. Довольно обычны осенние солянки — *Salsola affinis* и *Anabasis cretacea.* Местами разбросаны мелкие кустики *Zygophyllum sp.*

Наиболее многочисленны зайсанскосаксаульники с полукустарничками: ассоциации с *Anabasis salsa* и *A. cretacea* на щебнистых почвах северо-восточнее оз. Алаколь, с *Nanopnyton erinaceum* и *Artemisia kaschgarica* северо-западнее горы Актау, с *Atriplex cana* и

Suaeda physophora на восточной окраине оз. Алаколь. Объединяющим моментом ассоциаций этой группы является ясно выраженное двухъярусное сложение.

В отличие от черных и белых саксаульников формация *H. ammodendron* проста по флористическому составу и строению. В *Haloxyloneta ammodendroni* насчитывается не более 25—30 видов цветковых растений. Ассоциации не бывают многоярусны и часто не имеют мозаичного строения (табл. 4).

Формация Haloxylon

Класс ассоциаций	Доминанты	Группа ассоциаций
Боялычевые зайсанскосаксаульники *Salsoleto—Haloxyloneta ammodendroni*	*Haloxylon ammodendron, Salsola Drobovii*	Полукустарничковые боялычево-зайсанскосаксаульники *Salsoleto — Haloxyloneta suffruticulosa* Боялычево- зайсанскосаксаульники чистые *Salsoleto — Haloxyloneta purum*
Зайсанскосаксаульники *Haloxyloneta ammodendroni*	*Haloxylon ammodendron*	Полукустарничковые зайсанскосаксаульники *Haloxyloneta suffruticulosa*

Флористический состав зайсанскосаксаульников, описанных Николаевым [49] для северо-западного Заунгузья (Кара-Кумы), совершенно не совпадает с нашим. Отличны структура сообществ и место обитания. В Заунгузье в состав сообществ входит *Carex physodes* — представитель рыхлых песков — и даже типичный псаммофит кандым *(Calligonum* из секции *Pterococcus)*. Судя по флористическому составу этих сообществ, они распространены на песках. Таких ассоциаций в Казахстане нет. Отсутствуют также многие ассоциации *Haloxyloneta ammodendroni*, отмеченные для Монголии [16, 75, 79].

Саксаульники имеют большое народнохозяйственное значение. Лучшая часть саксаульников — мощные заросли — относятся к «лесам». В Казахстане такие саксауловые леса (черного саксаула) занимают бо̀льшую часть всей лесопокрытой площади республики, т. е. 10 млн. *га* — 70% [17]. Однако это почти исключительно «дровяные леса», т. е. в местах их наибольшего распространения — в саксауловых дачах великих аллювиальных равнин Казахстана (Жана-Дарьинской в Кызыл-Кумах, Баканасской — Сары-Ишикотрау, Зачуйской и Коскудукской—в Муюн-Кумах)—производится промышленная заготовка дров для республик Средней Азии и Казахстана.

Саксаул — лучшее древесное топливо в мире. По своей теплотворной способности (4300—4650 *кал*) он превосходит все древесные породы и мало уступает углю [32, 38]. Теплотворная способность дуба — 3100, березы — 2800 [17]. При горении саксаула [44] развивается температура в 875°, вот почему он выгоден для использования даже в паровозных топках [48].

Таблица 4

ammodendron

Субдоминанты	Распространение
Artemisia terrae albae	В оз. Алаколь, гаммада
	Джунгарские ворота, оз. Жаланашколь, гаммада
Anabasis salsa, Atriplex cana, Eurotia ceratoides	Восточное Прибалхашье, гаммада
Nanophyton erinaceum, Artemisia terrae albae	Зайсанская котловина, Восточное Прибалхашье, гаммада

Таксация саксауловых насаждений имеет свои особенности. Определение древесины ведется не в объемных, а в весовых единицах в тоннах на гектар, т. к. сильно разветвленные стволы саксаула не позволяют складывать его в штабеля. Диаметр ствола заготавливаемого саксаула у поверхности почвы в среднем равен 20—40 *см*, затем он резко сужается. Древесина саксаула очень тверда (в шесть раз тверже сосны и почти равна самшиту [17], хрупка, что объясняется толстостенностью и незначительной длиной волокон древесины, которая пропитана хрупкими инкрустирующими веществами, не пилится, очень трудно рубится, но хорошо ломается. Производственная заготовка саксаула на дрова производится путем сваливания стволов при помощи тракторов. Запасы саксаулового топлива различны: от 7 *т/га* в разреженных лесах до 50 *т/га* товарного саксаула в сомкнутых насаждениях, в среднем до 20 *т/га*. При этом более 50% приходится на мертвый саксаул — валежник. Вес среднего куста саксаула, используемого на топливо, — 25—50 *кг*, но отдельные экземпляры при диаметре ствола в 60—70 *см* достигают веса 500 *кг*, хотя такие деревья очень редки.

Древесина саксаула, как упоминалось, очень тверда и тонет в воде (ее удельный вес больше единицы), за что в старину его называ-

ли каменным деревом, однако саксаул не дает деловой древесины. Вследствие большой твердости, хрупкости, извилистости, неправильного поперечного сечения и комлевой гнили, он не пригоден даже на мелкие поделки. Не используется саксаул и в качестве строительного материала из-за большой искривленности стволов. Иногда в пустыне им крепят колодцы, но только выше уровня воды, т. к. саксаул содержит большое количество солей натрия и калия, которые, растворяясь в воде, придают ей крайне неприятный привкус [38]. В местах отгона скота на пастбища из веток и стволов саксаула устраивают временные пастушьи шалаши и загоны для овец.

При сухой перегонке саксаула получается 11% высококачественного активированного древесного угля и 12—15% смол. Выход угля, по сведениям И. М. Орловой [51], — 22,5%, а по Бранке (при печном углежжении), — 48,8%, в кострах — 15—11% [44]. Уголь саксаула по своим осветляющим свойствам почти в три раза [17] превосходит березовые угли, считавшиеся лучшими. Это имеет большое значение в сахарной промышленности. Но выход угля ниже, чем из ели, сосны, березы, а его калорийность около 7000 мал. калорий [57].

Из 100 *т* древесины саксаула при сухой перегонке можно получить 2,6 *т* стопроцентной уксусной кислоты, 1, 2 *т* метилового спирта, 0,8 *т* ацетона и 11 *т* смолы [17]. Древесина саксаула пригодна для получения угля и спирта в техническом масштабе [11]. В зеленых ветках черного и белого саксаула содержится от 1 до 3% лимонной кислоты, до 18% щавелевой кислоты и до 20—25% золы, богатой содой и поташом. Для промышленной выработки этих продуктов саксаульники — наиболее перспективные растения пустынь. Выход золы из древесины — 5% [44], что значительно отличает саксаул от остальных древесных пород. При пережигании зеленых веток образуется зола — ичкара (6—9% от веса сжигаемых побегов). Ичкара — полуфабрикат для получения соды и поташа и содержит наибольший процент карбонатов натрия и калия [64], а выход соды из нее — 20% [14]. Зола зеленого саксаула может применяться и при кустарном мыловарении [19].

Все саксаульники являются хорошими кормовыми угодиями [44, 59]. Из всех видов саксаулов, наилучшими кормовыми достоинствами обладает белый саксаул. Животными поедаются годичные зеленые веточки саксаулов и их плоды. Лучшая поедаемость их отмечается осенью и зимой. Зеленые веточки и зимой содержат до 11 *мг/кг* витамина А (каротина), самого важного для животных. В снежные зимы саксауловые пастбища — единственные источники витаминного корма [26]. Саксаульники дают в среднем 1—2,5 *ц/га*

сухой кормовой валовой массы и обеспечивают устойчивую урожайность независимо от условий года [33]. Питательная ценность саксаула равна 52,73 кормовым единицам. Саксаульники — убежища для овец в летний зной и зимнюю стужу.

Саксаульники способствуют накоплению влаги в межбарханных понижениях [16], и особенно белый саксаул, исключительно приспособленный к суровым условиям существования в песках.

Все перечисленное подчеркивает исключительное значение саксаула в хозяйстве и ставит его в разряд первых растений пустыни. Повсеместно производится искусственное улучшение пустынь путем посева семян саксаула в широком масштабе [33].

Таким образом, саксаульники служат источником получения высококалорийного топлива, активированного древесного угля, поташа и соды и т. п., являются хорошими пастбищами, «умеряют климат знойных пустынь — очагов образования суховеев» [17, стр. 64] и закрепляют почвы песков; саксаул является основной почвообразующей породой на юге аридной зоны и представляет огромный научный интерес как доминант «лесов пустыни».

В пустынном Казахстане саксаульники наиболее разнообразны по своему флористическому составу и местообитаниям; они занимают наибольшую площадь по сравнению с площадью саксаульников других республик Средней Азии.

Саксаульники Казахстана создают много самобытных сообществ. В их формировании большая роль принадлежит полукустарничковым жизненным формам: виды *Artemisia, Eurotia ceratoides, Kochia prostrata* и *Salsola arbuscula,* что подчеркивает их северную природу. Своеобразны саксаульники с *Calligonum junceum* и двухъярусные сообщества с эфемероидной синузией весны с *Carex pachystylis, Poa bulbosa, Carex physodes,* которые рассматриваются как полусаванновые. Оригинальны саксаульчиковые саксаульники и зайсанскосаксаульники, описываемые для Казахстана впервые. Они сближают среднеазиатские пустыни с пустынями Центральной Азии и выделяются в особую группу саксаульников щебнистой пустыни.

Саксаул в пустыне, «как дуб в лесостепи» (38, стр. 87) или сосна в лесной зоне, ведущая основная порода, которая вместе с тугайной, псаммофитной полусаванновой и другой растительностью занимает почти весь юг пустынного Казахстана. Полоса широкого распространения саксаула от Усть-Урта до Китая (и далее на восток) может рассматриваться как самостоятельная подзона саксауловых пустынь (зона кустарниковых пустынь по Благовещенскому [8]). В отличие

от саксаульников Центральной Азии наши саксауловые пустыни развиты в основном на древнеаллювиальных равнинах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеева Н. Т. и Соломченко А. З. Растительность пастбищ урочища Сам. «Ученые записки КазГУ», сер. биологии и почвоведения, т. 13, вып. 1, 1951.

2. Алфеев И. И. Сыр-Дарьинские саксаульники. Ташкент, 1916.

3. Арциховский В. М. Рост саксаула и анатомическое строение его ствола. «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», сер. 1, т. 19, вып. 1, 1928.

4. Арциховский В. М. О строении ствола саксаула. В кн.: «Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде». Л., 1919.

5. Белов Н. П. и Герасимов И. П. Почвенно-геоморфологический очерк Куньядарьинской равнины. «Труды Института географии АН СССР», вып. 35, 1940.

6. Благовещенский Э. Н. Саксаульники низменных Кара-Кумов. «Известия ВРГО», 1941, т. 73, вып. 2.

7. Благовещенский Э. Н. Почвенные и грунтовые воды кустарниковых пустынь. «Труды Туркменского филиала АН СССР», т. 4, 1942.

8. Благовещенский Э. Н. Кустарниковые пустыни Азии. «Труды II Всесоюзного географического съезда», т. 3, 1949.

9. Бочанцева З. П. Материалы по биологии цветения и эмбриологии черного саксаула. «Ботанический журнал», 1944, т. 29, № 1.

10. Верховский Н. П. Саксаул — дерево-кустарник песчаных степей Средней Азии. «Сельское хозяйство и лесоводство», 1911, т. 2, вып. 37.

11. Визгалов В. Р. Технические свойства саксаула и его пригодность для сухой перегонки. «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», сер. 1, № 1, 1933.

12. Гаель А. Г. и Останин Е. С. Южно-Казахстанский песчаный массив Муюн-Кум. В кн.: «Освоение пустынь, полупустынь и высокогорий». М., 1939.

13. Геоботаническая карта СССР. Л., 1954.

14. Герасимов Я. И., Коновалов Б. А., Розен Б. Я. Состав ичкары и ее использование для получения соды. «Труды Туркменского филиала АН СССР», вып. 5, 1944.

15. Гранитов И. И. Карта растительности юго-западных Кызыл-Кумов. Ташкент, 1950.

16. Грубов В. И. и Юнатов А. А. Основные особенности флоры Монгольской народной республики в связи с ее районированием. «Ботанический журнал», 1932, № 1.

17. Гудочкин М. В. и Чабан П. С. Леса Казахстана. Алма-Ата, 1958.

18. Гудочкин М. В. Таблицы запасов и элементы таксации саксаульников Юго-Восточного Казахстана. «Известия АН КазССР», сер. биологическая, 1955, вып. 10.

19. Дарканбаев Т. Б. Инструкция по варке в колхозах хозяйственного мыла на щелоке растительной золы. Алма-Ата, 1942.

20. Дробов В. П. Загадки саксаула. «Журнал Русского ботанического общества», 1921, т. 6.

21. Захарьянц И. Л. Некоторые особенности углеводного обмена черного и белого саксаула. «Докл. АН Узбекской ССР», 1953, № 7.

22. Зонн С. В. и Леонтьев В. Л. О почвообразовательном значении саксаула на песках пустыни Кара-Кум. «Почвоведение», 1942, № 8.

23. Иванов Г. О. Опыт по искусственному лесоразведению в саксаульниках. «Труды Туркменской лесокультурной опытной станции», т. 1, 1931.

24. Ильин М. М. Еще раз о саксауле. «Ботанический журнал СССР», 1934, вып. 2.

25. Ильин М. М. Сем. *Chenopodiaceae*. В кн.: «Флора СССР», т. 6. М.—Л., 1936.

26. Каленов Г. С. Содержание витаминов в некоторых кустарниках пустыни Кара-Кумы. «Известия АН Туркменской ССР», 1947, № 4.

27. Кокина С. И. Влияние солей и их концентрации на прорастание семян и развитие всходов саксаулов. «Ботанический журнал», 1938, т. 23, № 4.

28. Комаров В. Л. Маршруты Н. М. Пржевальского 1870—1885 гг. «Труды Главного ботанического сада», т. 34, вып. 1, 1920.

29. Крутиков Л. П. Механизация посева саксаула. «Лесное хозяйство», 1955, № 8.

30. Кубанская З. В. Растительность и кормовые ресурсы Бетпак-Далы. Алма-Ата, 1956.

31. Курочкина Л. Я. Некоторые пути рационального использования и улучшения пастбища Северных Кызыл-Кумов. «Труды Института ботаники АН КазССР», т. 1, 1955.

32. Лазаревич И. И. Принципы создания скороспелых топливников в глубинных песках. В кн.: «Сборник Узбекского н.-и. института лесного хозяйства». Ташкент, 1949.

33. Лазаревич И. И. Опыт разведения черного саксаула в песчаной пустыне Средней Азии. «Каракулеводство и звероводство», 1950, № 4.

34. Леонтьев А. А. Аэросев саксаула — передовой прием освоения песков под леса и пастбища. Ташкент, 1955.

35. Леонтьев В. Л. Ускорение роста саксаула. «Труды Туркменского филиала АН СССР», вып. 4, 1942.

36. Леонтьев В. Л. Ускорение роста порослевого черного саксаула. «Докл. АН СССР», новая серия, 1943, т. 39, № 5.

37. Леонтьев В. Л. Плодоношение саксаулов. «Известия Туркменского филиала АН СССР», 1946, № 1.

38. Леонтьев В. Л. Саксауловые леса пустыни Кара-Кум. М.—Л., 1954.

39. Леонтьев В. Л. Об определении запасов саксаульников. «Ботанический журнал», 1950, т. 35, вып. 6.

40. Леонтьев В. Л. Леса и пустыни Кара-Кум. «Труды II Всесоюзного географического съезда», т. 2, 1949.

41. Леонтьев В. Л. О создании саксауловых насаждений в связи со строительством Главного Туркменского канала. «Известия ВГО», 1951, № 3.

42. Литвинов Д. И. О роде *Arthrophytum Schrenk* и о включении в него рода *Haloxylon* Bge. «Труды ботанического музея Академии наук», вып. 11, 1913.

43. Лозина-Лозинская А. С. К систематике и географии древовидных саксаулов. «Известия Ботанического сада АН СССР», 1932, т. 30, вып. 5—6.

44. Марецкий. Саксаул и его значение в народном хозяйстве Казахстана. «Народное хозяйство Казахстана», 1928.

45. Михельсон Е. Г. О роли прикустовых бугров в увлажнении межбарханных понижений. «Известия АН Туркменской ССР», 1955, № 1.

46. Нечаева Н. Т. Материалы к биологии *Haloxylon ammodendron* Bge. «Ботанический журнал», 1951, т. 36, № 1.

47. Никитин С. А. Пески западного Прибалхашья. «Труды Почвенного ин-та АН СССР», т. 11, 1935.

48. Никитин С. А. Дерево пустыни. «Наша страна», 1940, № 11.

49. Николаев В. Н. К экологии черного саксаула в условиях северо-западной части Заунгузья. «Известия АН Туркменской СССР», 1956, № 2.

50. Новиков Ю. С. и Леонтьев В. Л. Пути восстановления древесно-кустарниковой растительности Кара-Кумов. «Труды Туркменского филиала АН СССР», № 2, 1942.

51. Орлова А. М. О химическом составе древесины саксаула. «Журнал прикладной химии», 1933, т. 6, вып. 6.

52. Павлов Н. В. Комплексные степи и пустыни Карсакпая. М., 1931.

53. Пальгов Н. Н. Через прибалхашские пески Сары-Ишикотрау. «Известия ГГО», 1932, т. XIV, вып. 6.

54. Пашковский К. А. Саксаульники Коскудукского лесного массива. Алма-Ата, 1952.

55. Пельт Н. Н. Земли древнего орошения. «Природа», 1951, № 1.

56. Петелина А. М. О почвах саксаульников в пределах Сыр-Дарьинской и Аму-Дарьинской аллювиальных равнин.

57. Петров М. П. Об экологии солончакового и песчаного саксаулов. В кн.: «Вопросы экологии и биоценологии», вып. 23. Л., 1936.

58. Писчиков Н. В. Путевые заметки лесничего. Ташкент, 1955.

59. Прозоровский А. В. Полупустыни и пустыни СССР. В кн.: «Растительность СССР», т. 2. М.—Л., 1940.

60. Радкевич О. Н. Материалы к анатомии псаммофитов пустыни Кара-Кум. В кн.: «Хозяйственное освоение пустынь Средней Азии и Казахстана», 1934.

61. Родин Л. Е. Материалы к изучению растительности северных и заунгузских Кара-Кумов. «Труды Ботанического института им. Комарова», сер. 3. Геоботаника, вып. 5, 1948.

62. Родин Л. Е. Саксаульники и кустарниковые пустыни. В кн.: «Растительный покров СССР» (пояснительный текст к Геоботанической карте СССР), т. 2, М.—Л., 1956.

63. Родин Л. Е. Классификация растительности пустынь Средней Азии. «Ботанический журнал», 1958, т. 43, № 1.

64. Розен Б. Я. Получение каустических щелочей из ичкары. «Труды Туркменского филиала АН СССР», вып. 5, 1944.

65. Руми В. А. Развитие вегетативных и генеративных побегов черного и белого саксаулов пустыни Кара-Кум. «Труды Ин-та ботаники АН УзССР», вып. 3, 1955.

66. Сабинин Д. А., Бославская С. С., Белоусова А. В. и Шоклендер Г. Д. Новые данные о химизме солянок Туркмении. «Докл. АН СССР», нов. сер., т. 36, вып. 2, 1942.

67. Савич В. М. Саксауловые рощи Туркестана. «Лесоводство и лесное хозяйство», 1927

68. Седельников А. Н. Озеро Зайсан. «Записки Западно-Сибирского отдела ИРГО», т. 35, 1910.

69. Суворов Н. И. Залежи древнего орошения у развалин Асана в долине реки Сыр-Дарьи. «Ученые записки Алма-Атинского Гос. пед. ин-та им. Абая», т. 6, сер естественно-географическая, 1955.

70. Суслова М. И. Рост побегов и опадение ассимиляционных органов у деревьев и кустарников пустыни Кара-Кум. «Проблемы растениеводческого освоения пустынь», 1935, вып. 4.

71. Тарабаева Б. И. К вопросу использования саксаула при защитных лесонасаждениях в пустынных районах Казахстана. «Ученые записки КазГУ», т. 13, сер. биологии и почвоведения, вып. 1, 1951.

72. Федоров А. И. Типы насаждений и возобновления черного саксаула левобережного района р. Сыр-Дарьи, примыкающего к северной части Кызыл-Кумов. «Труды САГУ», вып. 8—9, 1929.

73. Шалыт М. С. Дикорастущие полезные растения Туркменской ССР. М., 1951.

74. Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской народной республики. М.—Л., 1950.

75. Юнатов А. А. Записки о саксауле в Монголии. «Ученые записки Монг. гос. ун-та», т. 1, 1946.

76. Якшина А. М. К биологии *Haloxylon ammodendron (C. A. M.)* Bge. в пустынной степи Монгольской народной республики. «Ботанический журнал», 1958, № 2.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Л. К. КЛЫШЕВ

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF PLANTS IN KAZAKHSTAN

by L. K. KLYSHEV

Физиология и биохимия растений — наиболее молодые отрасли ботанической науки в Казахстане. Планомерные исследования в этой области начались в связи с организацией кафедры физиологии растений в Казахском государственном университете (1937 г.) и лаборатории физиологии и биохимии растений в системе Казахского филиала АН СССР (1939 г.). За такой сравнительно короткий промежуток времени в области физиологии и биохимии растений достигнуты значительные успехи. Достаточно сказать, что в Казахстане в настоящее время работают около 50 научных работников по различным проблемам физиологии и биохимии растений. Среди них восемь докторов наук (Т. Б. Дарканбаев, М. И. Горяев, Б. И. Ильин-Кокуев, Л. К. Клышев — биохимики, П. М. Барановский — физиолог, Г. З. Бияшев, К. И. Имангазиев — агрохимики, А. М. Габбасов — растениевод-селекционер). По перспективному семилетнему плану развития науки запланирована организация специального института в системе АН КазССР и специальной научно-исследовательской лаборатории физиологии и биохимии растений при Казахском государственном университете.

Состояние физиологии и биохимии растений в Казахстане в краткой форме освещалось и ранее [70], а здесь более подробно остановлюсь на исследованиях, связанных с основными проблемами в области физиологии и биохимии растений.

В соответствии с природными условиями для Казахстана наибольшее значение имеет проблема соле,-засухо-и морозоустойчивости растений. Поэтому вполне естественно, что развитие физиологии растений началось у нас с разработки этой проблемы.

Пионером в области изучения солеустойчивости различных древесных пород в условиях г. Балхаша (Бертыс) был проф. Е. А. Жемчужников (1935—1945 гг.). Автором установлено закономерное увеличение величины осмотического давления клеточного сока у исследованных объектов в условиях нарастающего засоления почв или искусственного раствора. Согласно исследованиям, солеустойчивыми оказались те породы, которые обладают способностью изменять концентрацию и осмотическое давление клеточного сока в соответствии с изменением концентрации солей в субстрате [80, 81, 82].

Большая работа по изучению соле- и засухоустойчивости растений в условиях Казахстана проведена А. П. Генкелем и А. А. Шаховым [36], А. А. Шаховым [172, 173, 174]. А. А. Шаховым написана обстоятельная монография о солеустойчивости растений [175], в которой выдвигается ряд интересных положений, объясняющих в известной мере свойства и тип обмена солеустойчивых растений.

Жизнь растений в пустынях и полупустынях Казахстана в течение длительного времени изучалась и изучается проф. А. М. Габбасовым [32, 33, 34, 35]. На основе многолетних опытов и наблюдений, вопреки отрицательным утверждениям других исследователей пустынь, автор приходит к выводу о возможности богарного растениеводства в засушливой области республики. При этом рекомендуется комплекс агромероприятий, направленных на улучшение физико-химических свойств и обогащение влагой почв, путем применения паровой системы обработки почвы, снегозадержания, насаждения лесных полос (из саксаула, лоха и других пород) и посева одно- и многолетних трав. Этот комплекс агромероприятий обеспечивает 4—8 *ц/га* урожая зерна пшеницы при уменьшенной норме высева. Изучение физиологии пшениц, возделываемых в условиях пустынь Центрального Казахстана [37], показало, что пшеницы постепенно в поколениях повышают засухоустойчивость и урожайность. Кроме того, установлено [78], что предпосевное закаливание семян по методу П. А. Генкеля значительно активизирует физиологические процессы, в результате чего в условиях засушливой зоны Казахстана урожай пшеницы повышается на 15—18%. Закаливание в сочетании с фосфорным и борным микроудобрением дает эффективные результаты.

Засухоустойчивость растений в условиях пустынь и полупустынь

(в природе и культуре) изучалась Д. М. Новогрудским [130, 131, 132, 133]. В этом направлении теперь ведутся исследования молодыми специалистами [188, 189, 190, 191, 192, 193, 150]. Ими изучено изменение общего содержания — «остаточного» дефицита воды и водоемкости листьев в течение дня и вегетационного периода у пшениц и ряда дикорастущих ксерофитов (*Kochia prostrata* (L.) Schrod, *Artemisia terrae albae* Krasch., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *Ceratocarpus turcestanicus* Sak—Rycz., *Medicago sativa* (L.) и др.). Показана определенная связь между нарастанием дефицита воды и повышением водоудерживающей силы, а также между последней и увеличением водоемкости тканей листьев в течение дня и вегетационного периода.

По проблеме минерального питания необходимо отметить следующие работы. Изучена роль калия в обмене веществ бобовых [53] и других растений [56], роль калия и фосфора в росте и сахаронакоплении у сахарной свеклы [31]. Изучено значение нитратного и аммиачного питания в полегании зерновых культур [154], причем установлено, что нитратный азот вызывает более сильное полегание хлеба, чем аммиачный.

Общие вопросы минерального питания изучаются агрохимиками учреждений Академии сельскохозяйственных наук Казахской ССР — проф. Г. З. Бияшевым [30], проф. К. И. Имангазиевым [91, 92] и другими [1].

Обширная работа по изучению медных, марганцевых, борных и других микроудобрений проводится с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [31, 79, 83, 107, 108, 109, 110, 111, 112]. Доказана большая эффективность минеральных удобрений под лесные культуры в песчаных пустынях [77].

Ряд работ посвящен проблеме роста и развития растений [16, 17, 25, 28, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 74, 121, 154].

Из биохимических работ, посвященных изучению процесса дыхания растений, заслуживают внимания исследования проф. С. О. Гребинского [47, 48]. На основе собственных опытов и критического анализа мировой литературы по данному вопросу автор делает обстоятельные обобщения. Кроме того, многолетние исследования С. О. Гребинского [49] позволили выявить ряд закономерностей в изменении химизма растений при выращивании их в горах, в связи с изменением светового фактора. Значение света в горных условиях подтверждается и другими работами [187].

Особо следует отметить работы, направленные на изучение частной физиологии и биохимии зерновых культур.

Под руководством проф. Т. Б. Дарканбаева планомерно ведутся биохимические исследования зерна главнейших сортов пшеницы, возделываемых в Казахстане [55, 59, 61, 93, 94]. Итоги работ в этом направлении сведены Т. Б. Дарканбаевым в большую монографию [62]. В результате исследований многие ведущие сорта пшеницы республики получили достаточно полную характеристику по общим биохимическим показателям зерна и хлебопекарным качествам муки, что содействует рациональному использованию их в различных отраслях пищевой промышленности.

Изучая физиологию ветвистоколосых сортов пшеницы, Ф. А. Полимбетова [139, 141, 142, 143] показала более высокую их отзывчивость на минеральное питание и другие приемы агротехники, чем обычных сортов пшеницы. В другой же ее работе [140] доказана адекватность развития физиологических признаков пшениц условиям их выведения.

Большой научно-практический интерес представляют данные работ, посвященных изучению изменения активности гидролитических и дыхательных ферментов, а также содержания витаминов в зерне пшениц в зависимости от различных факторов их возделывания и хранения [51, 52, 54, 56, 57, 58, 60, 142, 147, 148]. Заслуживают внимания также исследования биохимии «морозобойного» зерна, получаемого в северных районах Казахстана в результате сокращения в отдельные годы вегетационного периода [157, 158]. Результаты этих работ служат научной основой использования подобного рода зерна спиртовой промышленностью.

Под руководством Т. Б. Дарканбаева изучается биохимия проса, широко возделываемого в Казахстане [11, 12, 13, 63].

А. П. Шикиной и сотрудниками успешно ведутся работы по изучению физиологии и биохимии картофеля в зависимости от сортовой природы и высотных факторов в условиях предгорья Заилийского Алатау [180, 181, 182, 183, 184, 185, 186]. У картофеля, выращенного в условиях высокой температуры почвы в предгорной пустыне, происходит смещение изоэлектрической точки коллоидов плазмы в более щелочную сторону и повышение температурного порога их свертывания; усиливается активность каталазы, пероксидазы и общей редуцирующей активности тканей. В результате проведенных работ главнейшие сорта картофеля, возделываемые в предгорной зоне Казахстана, получили биохимическую характеристику клубней по содержанию в них крахмала, белка, витамина С, соланина, зольных ве-

ществ и т. д. Доказано, что картофельные хозяйства в обширных предгорных равнинах могут быть полностью обеспечены здоровым семенным материалом высокогорной репродукции.

Некоторые работы посвящены изучению физиологии кормовых трав [170, 171].

Большое внимание уделено исследованиям по физиологии, биохимии и биологии дикорастущих сырьевых растений республики (каучуконосы, пищевые, алкалоидоносы, таннидоносы, волокнистые и др.) в связи с введением их в культуру.

Всестороннему исследованию были подвергнуты такие замечательные каучуконосы, как кок-сагыз (*Taraxacum kok-saghyz* Rodin) и тау-сагыз (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et Bosse), родиной которых является Казахстан.

В результате изучения биологии, экологии, физиологии и биохимии кок-сагыза П. М. Барановским и А. П. Шикиной рекомендованы способы введения в культуру и меры повышения продуктивности этого каучуконоса [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 176, 178]. Наряду с этим указаны пути повышения семенной продуктивности и разработан способ размножения кок-сагыза пересадкой [14, 15]. Весьма интересны результаты изучения ди- и тетраплоидных форм кок-сагыза [177, 179]. Оказалось, что полиплоидные формы обладают меньшей проницаемостью плазмы, большей способностью удерживать воду, большим диаметром паренхимных клеток, млечных сосудов, большей полимерностью каучука и меньшей отзывчивостью на изменение внешних факторов, чем обычные формы. Результаты исследования тау-сагыза освещены в работах Д. Аксельрод [2], проф. Л. Г. Добрунова ([73, 75, 76], М. В. Культиасова [115, 116].

Представляют интерес работы по изучению физиологии и биохимии табака [118, 119, 120]. Из этих работ следует, что гетерозисный гибрид Трапезонд по сравнению с родительскими формами (Трапезонд 161 и Трапезонд КВ) обладает более высокими показателями роста, урожайности, содержания никотина, клетчатки, иодоредуцирующей активности и активности каталазы; курительные качества гибридного табака, определяемые «числом Шмука» (отношением углеводов к азотистым соединениям), превосходят качество табака родительских форм. А. И. Смирновым [149] доказано, что редуцирующая способность табачного дыма повышается с увеличением содержания углеводов, полифенолов в табачном листе и понижается с увеличением содержания в нем органических кислот (щавелевой, лимонной).

В результате изучения биологии кендыря илийского (*Apacynum*

lancifolium Rass) [24, 50, 138], используемого в качестве волокнистого, каучуконосного и лекарственного растения, показана возможность введения его в культуру.

При изучении биологии и физиологии обширной коллекции казахстанских луков (*Allium*) Алма-Атинского ботанического сада С. И. Цициной [162, 163, 164, 165] выявлены некоторые засухо- и морозоустойчивые, высокоурожайные дикорастущие виды лука и чеснока, обладающие высокими пищевыми качествами. Один из видов — чеснок чокпарский (*Allium longicuspis* Rgl.) — успешно прошел государственное сортоиспытание.

По естественным запасам и разнообразию видов дубильных растений Казахстан занимает одно из первых мест в Советском Союзе. В результате проведенных всесторонних исследований многие корневые дубители используются кожевенной промышленностью республики.

Т. К. Чумбаловым с сотрудниками [166, 167, 168, 169] изучен химический состав дубильных веществ ряда корневых дубителей. Показано, что из отходов дубильного производства могут быть выделены сопутствующие таннидам флавоновые и антрахиноновые красители. Результаты работ свидетельствуют о возможности комплексного использования дубильного сырья для нужд кожевенной, фармацевтической и химической промышленности.

В. П. Михайловой изучена биология и разработаны способы введения в культуру ряда дубильных растений [127, 128, 129].

В результате биохимических исследований Л. К. Клышевым и Л. С. Алюкиной [4, 5, 105, 106] рекомендованы рациональные сроки заготовки и обработки сырья многих видов корневых дубителей (*Rheum tataricum* (L.), *R. Maximowiczii* A. Los., *R. cordatum* A. Los., *Statice Gmelini* Willd., *Polygonum coriarium* Grig., *P. bucharicum* Grig., *Rumex tianschanicus* A. Los.). Наряду с перечисленными растениями возможно использование эфедры в качестве дубильного сырья [3].

Единственный в мире Чимкентский анабазиновый завод уже более четверти века работает на имеющейся в Казахстане богатой дикорастущей сырьевой базе анабазиса безлистного (*Anabasis aphylla* L.).

Результаты многочисленных работ по изучению химии алкалоидов анабазиса сведены в обстоятельной монографии акад. А. С. Садыкова [145]. Недавно из анабазиса описаны два новых алкалоида: оксиафиллин и оксоафиллидин [134]. Результаты многолетних исследований по биологии, экологии, физиологии, биохимии, спосо-

бам введения в культуру и учету естественных запасов анабазиса автором этой статьи [84, 85, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 114, 122, 144, 153, 160, 161] сведены в монографии «Биологические основы использования и введения в культуру анабазиса безлистного» [100, 101].

В итоге проведенных работ закартированы основные промышленные массивы зарослей анабазиса безлистного в СССР и установлены их сырьевые запасы. На основе изучения оптимальных экологических условий и биологии размножения разработаны пути повышения продуктивности естественных зарослей и способы введения его в культуру. Выяснено, что ареал анабазиса безлистного располагается в пределах провинции хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного соленакопления в почве и грунте. Изучение динамики накопления алкалоидов в побегах дает основание рекомендовать рациональные сроки заготовки сырья. Изучение алкалоидов анабазиса позволило высказать автору этой статьи предположение о том, что алкалоиды в жизни растений играют роль переносчика активного водорода, а следовательно, имеют важное значение в окислительно-восстановительных процессах.

Уделено внимание изучению цитварной полыни (*Artemisia cina* Berg.), являющейся сырьем уникального сантонинового производства в Казахстане [113].

Проведено изучение саксаула (*Haloxylon aphyllum* (Minkv.) Iljin., *H. persicum* Bge.) с целью выяснения биологии, экологии, физиологии и возможности введения его в культуру [117, 137, 146].

Проведены работы по акклиматизации чайных растений на юге Казахстана [135, 136].

Целый ряд работ, посвященных биохимии витаминоносных растений Казахстана, проведен проф. Б. И. Ильиным-Кокуевым [86, 87, 89, 90] и его сотрудниками [6, 7, 8, 9, 10]. Можно отметить отдельные работы, касающиеся биохимии плодов яблони [68, 69].

Проф. М. И. Горяевым в Казахстане проводится большая работа по изучению эфирных масел флоры Казахстана; результаты сведены в двухтомные монографии [38, 39]. М. И. Горяевым с сотрудниками изучаются алкалоидоносы, сапониноносы [41, 43], химия и биохимия тростника [44, 126], а также производство анабазина и меконовой кислоты [40, 45]. М. И. Горяев весьма обстоятельно освещает перспективу химического и биохимического изучения растительного сырья Казахстана в одной из последних работ [46].

В последние годы начаты работы по анатомии растений [124].

В Казахстане выполнен ряд работ, посвященных совершенствова-

нию и разработке методов физиологических и биохимических исследований [42, 97, 104, 123, 125, 151, 152, 155, 159].

Таковы краткие сведения о развитии и достижениях физиологии и биохимии растений в Казахстане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ажигоев П. К. Результаты опытных работ с минеральными удобрениями на сахарную свеклу. «Бюлл. КазНИИЗ им. В. Р. Вильямса», 1940, № 1—2.

2. Аксельрод Д. Условия регенерации и продуктивность регенераторов тау-сагыза. «Докл. ВАСХНИЛ», вып. 2—3, 1944.

3. Алюкина Л. С. Эфедра как дубильное растение. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1955, вып. 9.

4. Алюкина Л. С. Биохимическое исследование некоторых таннидоносных ревеней Казахстана. Автореферат канд. дисс. Ин-т ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1955.

5. Алюкина Л. С. Изучение физиологии и биохимии промышленных корневых дубителей Казахстана с целью их рационального использования. В сб.: «Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР», изд. АН СССР. М.—Л., 1958.

6. Андрейчук М. В. и Невская А. И. Витамин С в плодоовощах и ягодах г. Алма-Аты и изменение его содержания при хранении. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

7. Андрейчук М. В. Противоцинготные витаминоносители весенней флоры Карсакпайского и Улутауского района. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

8. Андрейчук М. В. Витамин С в плодах шиповников окрестностей Алма-Аты. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

9. Андрейчук М. В. Витамин С некоторых представителей дикорастущей флоры окрестностей Алма-Аты. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

10. Андрейчук М. В. Листья крушины как источник витамина С. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

11. Ахметова Н. Я. Биохимическая характеристика проса Казахстана. Автореферат канд. дисс. Ин-т ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1955.

12. Ахметова Н. Я. Тара — высококачественный продукт питания. «Мукомольно-элеваторная промышленность», 1957, № 7.

13. Ахметова Н. Я. Биохимическая оценка сортов проса Уральской селекционной станции. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958. вып. 1.

14. Барановский П. М. Переделка природы растений кок-сагыза методом пересадки. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 7.

15. Барановский П. М. Семенная продуктивность посадочной культуры кок-сагыза. «Вестн. АН КазССР», 1946, № 11.

16. Барановский П. М. О влиянии орошения на продуктивность кок-сагыза и уход его в летний покой. «Вестн. АН КазССР», 1947, № 5.

17. Барановский П. М. Корневая и каучуковая продуктивность пересадочной культуры кок-сагыза. «Вестн. АН КазССР», 1947, № 1—2.

18. Барановский П. М. Биохимические процессы при прорастании семян сои. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии, 1947, вып. 2.

19. Барановский П. М. и Панфилов В. А. Биология и техника выращивания пересаженного кок-сагыза. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1948.

20. Барановский П. М. Биология и техника выращивания пересадочного кок-сагыза. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1948.

21. Барановский П. М. Влияние элементов минерального питания и влажности почвы на полимерность каучука кок-сагыза. «Вестн. АН КазССР», 1949, № 8.

22. Барановский П. М. Полимерность каучука кок-сагыза и факторы ее определяющие. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1949, вып. 3.

23. Барановский П. М. Минеральное питание и динамика накопления углеводов, смол и каучука в корнях кок-сагыза. «Вестн. АН КазССР», 1949, № 3.

24. Барановский П. М. О системе возделывания кендыря в Казахстане. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 10.

25. Барановский П. М. [и др]. Применение препаратов, стимулирующих рост плодов томатных растений. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 2.

26. Барановский П. М. Изменение состава латекса корней кок-сагыза в зависимости от минеральных удобрений. «Докл. АН СССР», т. 76, № 4, 1951.

27. Барановский П. М. Кок-сагыз. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1951.

28. Барановский П. М. Биологическое значение покоя у растений. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1955, вып. 10.

29. Барановский П. М. Закономерные изменения дикого кок-сагыза при его окультуривании в условиях Казахстана. Автореферат докт. дисс. БИН АН СССР. Л., 1956.

30. Бияшев Г. З. Культура сахарной свеклы в Казахстане. Алма-Ата, Казгосиздат, 1949.

31. Букреева Н. Е. Качество корня сахарной свеклы в зависимости от условий возделывания. Автореферат канд. дисс. Ин-т ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

32. Габбасов А. М. О богарном растениеводстве в пустынях Казахстана. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1957, вып. 1.

33. Габбасов А. М. Пустыни Центрального Казахстана и пути их сельскохозяйственного освоения. «Тр. Ин-та ботаники АН КазССР», т. V, 1957.

34. Габбасов А. М. Итоги и перспективы развития богарного растениеводства в глинистой пустыне Джезказгана». «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

35. Габбасов А. М. Богарное растениеводство в пустынях Казахстана и перспективы дальнейших исследований. «Вестн. АН КазССР», 1958, № 1.

36. Генкель П. А. и Шахов А. А. Экологическое значение водного режима некоторых галофитов. «Бот. журнал», 1945, т. 30, № 4.

37. Гладышева О. М. Особенности водного режима и засухоустойчивости яровых пшениц в условиях пустыни Джезказгана. «Тр. Ин-та ботаники АН КазССР», т. V. Алма-Ата, 1957.

38. Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, Изд. АН КазССР, 1954.

39. Горяев М. И. Характеристика компонентов, входящих в состав эфирных масел. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1955.

40. Горяев М. И. и Сазонова Р. Н. О химическом качестве производства анабазина. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 1.

41. Горяев М. И., Немушкова А. Т., Свиридова Н. А. Исследование полынней флоры Казахстана на содержание алкалоидов. «Тр. Алма-Атинского зооветеринарного института», т. VII, 1953.

42. Горяев М. И., Сазонова Р. Н. и Шабанов И. М. Количественные методы определения алкалоидов, II. «Вестн. АН КазССР», 1958, № 1; «Труды прикладной химии», т. XXXI, 1958.

43. Горяев М. И. и Соколова А. М. Физиологические свойства сапонинов. «Вестн. АН КазССР», 1952, № 8.

44. Горяев М. И. Тростник как сырье для получения фурфурула. В сб.: «Всесоюзное совещание по вопросам использования пентозансодержащего сырья», вып. 4. Рига, 1954.

45. Горяев М. И. [и др.]. О меконовой кислоте. «Вестн. АН КазССР», 1957, № 4; 1958, № 7; «Журн. общей химии», 1958, т. XXVIII.

46. Горяев М. И. Общий обзор о перспективах изучения и использования растительного сырья Казахстана. В сб.: «Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР». М.—Л., 1958.

47. Гребинский С. О. Современные данные об органических кислотах растений. В кн.: «Успехи современной биологии», т. VIII, вып. 1, 1940.

48. Гребинский С. О. Дыхание растений в свете современных данных. В кн.: «Успехи современ. биохимии», т. XXII, вып. 1, 1946.

49. Гребинский С. О. Общие закономерности изменения химизма растений при выращивании в горах. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

50. Даулбаев А. Д. Биологические свойства кендыря и распространение его в Казахстане. Автореферат канд. дисс. КИЗ. Алма-Ата, 1953.

51. Дарканбаев Т. Б. Влияние фосфатов на активность амилазы. «Изв. АН СССР», сер. биологич. 1938, № 6.

52. Дарканбаев Т. Б. Действие калия на активность протеолетических ферментов. «Докл. АН СССР», т. 36, № 3, 1942.

53. Дарканбаев Т. Б. О значении калия в обмене азотистых веществ у высших растений. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1946, вып. 1.

54. Дарканбаев Т. Б. Определение витамина С в зерне пшениц методом Шойфера. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, вып. 2, № 33.

55. Дарканбаев Т. Б. Некоторые биохимические и технологические показатели пшениц Казахстана. Тр. 3-й юбилейной сессии АН КазССР. Алма-Ата, 1949.

56. Дарканбаев Т. Б. О содержании тиамина, рибофловина и никотиновой кислоты в зерне пшениц Казахстана. «Докл. АН СССР», т. XVII, № 4, 1949.

57. Дарканбаев Т. Б. Изменение активности дегидразы при созревании и прорастании семян пшениц. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 7.

58. Дарканбаев Т. Б. Витамины и их значение. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1950.

59. Дарканбаев Т. Б. Биохимическая характеристика яровых пшениц Казахстана в связи с их технологическими качествами. Автореферат докт. дисс. Каз. гос. университет им. С. М. Кирова. Алма-Ата, 1952.

60. Дарканбаев Т. Б. Витамины. Алма-Ата, КазОГИЗ, 1954.

61. Дарканбаев Т. Б. Содержание сахаров и крахмала в зерне и муке пшениц Казахстана. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1955, вып. 10.

62. Дарканбаев Т. Б. Биохимическая характеристика пшениц Казахстана. Алма-Ата, изд. АН КазССР», 1955.

63. Дарканбаев Т. Б. и Ахметова Н. Я. Биохимическая характеристика проса Казахстана. «Вестн. АН КазССР», 1957, № 10.

64. Добрунов Л. Г. Роль стадийного развития в изменчивости возрастных признаков листьев пшениц. «Докл. АН СССР», т. 51, № 6, 1946.

65. Добрунов Л. Г. О возрастных изменениях качества каучука у тау-сагыза. «Докл. АН СССР», т. 51, № 4, 1946.

66. Добрунов Л. Г. Онтогенетическая и метамерная изменчивость листьев табака. «Докл. АН СССР», т. 54, № 6, 1946.

67. Добрунов Л. Г. Влияние стадийного развития на изменения возрастных признаков листьев пшеницы. «Докл. АН СССР», т. 51, № 6, 1946.

68. Добрунов Л. Г. и Ефимова Н. С. Биохимические отличия плодов различных частей кроны яблони. «Докл. АН СССР», т. 55, № 7.

69. Добрунов Л. Г. и Гладышева О. М. Качественные отличия плодов различных частей кроны яблони. «Докл. АН СССР», т. 55, № 7.

70. Добрунов Л. Г. и Дарканбаев Т. Б. Физиология и биохимия растений в Казахстане. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1947, вып. 2.

71. Добрунов Л. Г. Онтогенетические различия отзывчивости растения на удобрения. «Тр. ИФР АН СССР», т. VII, вып. 1, 1950.

72. Добрунов Л. Г. Изменение физиологических и биохимических признаков в онтогенезе растения. Автореферат докт. дисс. АН КазССР, 1950.

73. Добрунов Л. Г. Семенная продуктивность и показатели каучукообразования у тау-сагыза. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1950, вып. 3.

74. Добрунов Л. Г. О некоторых положениях теории возрастной цикличности. В кн.: «Успехи современ. биологии», т. XXXII, вып. 1 (4), 1951.

75. Добрунов Л. Г. Биология тау-сагыза. Алма-Ата, Казгосиздат, 1952.

76. Добрунов Л. Г. и Чумина О. Т. Синтез каучука в зависимости от возраста и условий развития тау-сагыза. «Вестн. АН КазФАН СССР», 1946, № 5.

77. Добрунов Л. Г., Гладышева О. М. и Лукичева Е. Л. Применение минеральных удобрений при облесении бугристых песков Северного Приаралья. «Тр. Ин-та леса АН СССР», т. XXIV. М., 1955.

78. Добрунов Л. Г., Гладышева О. М., Старкова А. В., Полимбетова Ф. А. и Таранов О. Н. Повышение засухоустойчивости и урожайности яровых пшениц в зоне освоения новых земель Северного Казахстана. «Физиология растений», 1957, т. 4, вып. 2.

79. Дубовик Я. Ф. Влияние микроэлементов на урожай некоторых овощных культур в условиях Джезказгана. «Вестн. КазФАН СССР», 1946, № 4.

80. Жемчужников Е. А. Характер действия воды озера Балхаш на растения в водных культурах. «Докл. АН СССР», т. 51, № 6, 1946.

81. Жемчужников Е. А. Осмотическое давление в связи с составом клеточного сока у древесных пород различной солеустойчивости при нарастании засоления почвы. «Докл. АН СССР», 1946, т. 52, № 7.

82. Жемчужников Е. А. О солевыносливости древесных и кустарниковых пород. «Докл. АН СССР», т. 51, № 1, 1946.

83. Загриценко П. Р. Влияние разных способов питания микроэлементами на количество и качество урожая кукурузы в предгорной зоне Заилийского Ала-Тау. В кн.: «Тезисы докладов III Всесоюзного совещания по микроэлементам». Баку, 1958.

84. Ильин М. М. Очерк растительности Хобдынского района. В кн.: «Отчет о работах почвенно-ботанического отряда Казахстанской экспедиции АН СССР», вып. III; Материалы комиссии экспедиционного исследования, вып. 5, 1928.

85. Ильин М. М., Федоров А. А., Красильников П. К. Картирование сырьевых растений и сырьевых ресурсов; Методика полевого исследования сырьевых растений. В кн.: «Сб. статей БИН АН СССР». Л., 1948.

86. Ильин-Кокуев Б. И. и Невская А. И. Противоцинготные витаминоносители Казахстана. Сообщение 1. «Научн. известия Казахского медицинского института». 1935, № 1. Алма-Ата.

87. Ильин-Кокуев Б. И. Изучение противоцинготных витаминоносителей Казахстана. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

88. Ильин-Кокуев Б. И., Витковская К. И. и Невская А. И. Влияние хранения на содержание противоцинготного витамина в плодоовощах в условиях Алма-Аты. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

89. Ильин-Кокуев Б. И. Современное состояние учения о витаминах. «Тр. Казахского ин-та эпидемиологии и микробиологии», вып. 2. Алма-Ата, 1942.

90. Ильин-Кокуев Б. И. и Невская А. И. Противоцинготные витаминоносители Казахстана. Сообщение 2. «Научн. известия Казахского медицинского института». 1936, № 2. Алма-Ата.

91. Имангазиев К. И. Система удобрения сахарной свеклы в свекловичных севооборотах Казахстана. «Тр. Ин-та земледелия КазССР», т. II. Алма-Ата, 1950.

92. Имангазиев К. И. Действие и последействие каратауского фосфорита на урожай различных культур в условиях Южного Казахстана. «Докл. ВАСХНИЛ», № 7. Алма-Ата, 1951.

93. Каптюшина Г. А. Биохимические и технологические показатели некоторых сортов пшениц Казахстана. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

94. Каптюшина Г. А. Биохимические показатели и хлебопекарные свойства некоторых новых сортов пшениц Казахстана. Автореферат канд. дисс. Алма-Ата. Ин-т ботаники АН КазССР, 1958.

95. Клышев Л. К. Биохимическое исследование алкалоидной солянки (анабазиса — итсигека) *Anabasis aphylla* L. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1947, вып. 2.

96. Клышев Л. К. Способ применения анабазиса — *Anabasis aphylla* — без заводской переработки. «Вестн. АН КазССР», 1947, № 12.

97. Клышев Л. К. Фотокалориметрический метод определения анабазина. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 1

98. Клышев Л. К. Введение в культуру анабазиса. «Тр. Алма-Атинского ботанического сада АН КазССР», т. II, 1954.

99. Клышев Л. К. Опыты введения анабазиса в культуру с целью создания сырьевой базы анабазинового производства. В кн.: «Тезисы докладов на совещании по растительным ресурсам СССР». Изд. АН СССР. М.—Л., 1954.

100. Клышев Л. К. Биохимические основы использования и введения в культуру анабазиса безлистного. Докт. дисс. БИН АН СССР, Л., 1957.

101. Клышев Л. К. Биохимические основы использования и введения в культуру анабазиса безлистного. Автореферат докт. дисс. Л., 1957.

102. Клышев Л. К. Опыты введения анабазиса в культуру для создания сырьевой базы анабазинового производства. В сб.: «Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР», изд. АН СССР. М.—Л., 1958.

103. Клышев Л. К. и Угренинова О. А. К вопросу изучения культуры анабазиса. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 9.

104. Клышев Л. К., Алюкина Л. С., Шаховский Л. Н. и Косарева А. А. Результаты при производственной проверке колориметрического определения анабазина. «Вестн. АН КазССР», 1951, № 2.

105. Клышев Л. К., Алюкина Л. С. Материалы к изучению корневых дубителей рода *Rheum*. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1950, вып. 3.

106. Клышев Л. К., Алюкина Л. С. Материалы к вопросу изучения дубильных промышленных видов кермека (*Statice Gmelini* Willd и *St. Myrianthum* Schrenk). «Вестн. АН КазССР», 1951, № 5.

107. Клышев Л. К. и Люкова Е. А. Опыт применения отходов меднорудной промышленности Казахстана, как микроудобрения. «Уч. зап. Алма-Атинского гос. пед. и учит. ин-та им. Абая», сер. естественно-географич., т. 4, вып. 2, 1953.

108. Ковалева Н. В. Влияние бора на иод-восстанавливающую активность тканей и о взаимодействии бора с другими минеральными элементами в обмене веществ. «Докл. АН СССР», т. LXXXV, № 2, 1952.

109. Ковалева Н. В. Взаимодействие бора с другими элементами минерального питания в обмене веществ. «Тр. БИН АН СССР», 1953.

110. Ковалева Н. В. Некоторые данные о физиологии ветвистой пшеницы в связи с минеральным питанием. «Тр. БИН АН СССР», 1953.

111. Ковалева Н. В. и Школьник М. Я. О влиянии Mg, K, Fe, Be на рост и биохимические процессы у льна. «Докл. АН СССР», № 4, 1954.

112. Ковалева Н. В. Влияние микроэлементов на урожай и сахаристость сахарной свеклы и расходование сахаров во время ее хранения. В кн.: «Тезисы докладов III Всесоюзного совещания по микроэлементам». Баку, 1958.

113. Крейер Г. К. К экологии цитварной полыни. «Бот. журн.», 1944, т. 4.

114. Кудрявцев А. В. Некоторые замечания о связи алкалоидности *Anabasis aphylla* L. с биолого-экологическими фактами. «Тр. НИУИФ. Инсектофунгисиды», вып. 135, 1939.

115. Культиасов М. В. Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру. М., 1938.

116. Культиасов М. В. Тау-сагыз. В кн.: «Каучук и каучуконосы», т. II. М., 1953.

117. Леонтьев В. Л. Саксауловые леса пустыни Кара-Кум. Изд. АН СССР. М., 1954.

118. Лукпанов Ж. Фотосинтетическая деятельность листьев табака. «Табак», 1957, № 1.

119. Лукпанов Ж. Некоторые физиологические показатели высокоурожайного гибридного табака. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

120. Лукпанов Ж. Биохимические особенности гибридных форм табака. «Табак», 1958, № 2.

121. Мазулевская А. С. Материалы по биологии прорастания семян некоторых культурных и сорных растений Казахстана. «Уч. зап. Алма-Атинского гос. пед. и учит. ин-та им. Абая», сер. естественно-географич., т. 4, вып. 2, 1953. Алма-Ата.

122. Массагетов П. С. Анабазис (*Anabasis aphylla* L.). «Тр. ВИЛАР», вып. 10, 1950.

123. Медведев Р. Г. Ускоренный метод количественного анализа дубильного сырья. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

124. Медведева Р. Г. Анатомо-морфологическое исследование азинеумы острозубчатой. «Вестн. АН КазССР», 1958, № 4.

125. Медведева Р. Г. О выборе метода количественного определения дубильных веществ. «Аптечное дело», 1958, № 3.

126. Мирфаизов Х. М., Горяев М. И. Химический состав Казахстанского тростника. Алма-Ата, изд. ЦИНТИ ГТК., 1958.

127. Михайлова В. П. Дубильные растения Казахстана. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1952.

128. Михайлова В. П. Динамика урожайности и продуктивности тарана дубильного в культуре. «Изд. АН КазССР», сер. биологич., 1955, вып. 10.

129. Михайлова В. П. Опыты по введению в культуру тарана *Poligonum corriarium*. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1949, вып. 3.

130. Новогрудский Д. М. Онтогенетическое изменение градиента воды в листовых сериях однолетних злаков. «Докл. АН СССР», т. LI, № 2, 1946.

131. Новогрудский Д. М. Зависимость суточных изменений содержания воды в листьях узлов кущения пшеницы от изменения их водоемкости. «Докл. АН СССР», т. 52, № 9, 1946.

132. Новогрудский Д. М. Содержание воды, водоемкость и гидрофильность сухого вещества в листовых сериях пшеницы. «Докл. АН СССР», т. 52, № 8, 1946.

133. Новогрудский Д. М. О физиологическом значении суточных колебаний в растениях. «Докл. АН СССР», т. 55, № 6, 1947.

134. Нуриддинов Р. Исследование алкалоидов *Anabasis aphylla L.* Строение оксиафиллина и оксоафиллидина. Автореферат канд. дисс. Ташкент, САГУ, 1956.

135. Паравян А. В. К биологии чайного куста в Бостандыкском районе Южно-Казахстанской области. «Вестн. АН КазССР», 1953, № 6.

136. Паравян А. В. Краткие итоги десятилетних опытов по акклиматизации чайного куста в условиях Бостандыкского района. «Тр. Ин-та ботаники АН КазССР», т. 5. Алма-Ата, 1957.

137. Пашковский К. А. Саксаульники Коскудукского лесного массива. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1952.

138. Пермитин Н. Е. Биологические особенности Илийского кендыря в связи с формированием его хозяйственно ценных признаков. Автореферат канд. дисс. Ин-т ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

139. Полимбетова Ф. А. Физиологические особенности ветвистой и многозерной пшеницы в связи с их продуктивностью. «Тр. Ин-та ботаники АН КазССР», т. 5. Алма-Ата, 1957.

140. Полимбетова Ф. А. Физиологические особенности яровых пшениц, выращиваемых в различных почвенно-экологических условиях. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 3.

141. Полимбетова Ф. А. Влияние условий питания на продуктивность ветвистой и многозерной пшеницы. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1955.

142. Полимбетова Ф. А. Внекорневая подкормка крупноколосых сортов пшеницы. Тр. конференции физиологов и биохимиков Казахстана. Алма-Ата, 1958.

143. Полимбетова Ф. А. Влияние различных приемов на увеличение продуктивности ветвистой и многозерной пшеницы. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

144. Ростоцкий Б. К. Биохимические и химические исследования (*Anabasis aphylla* L.). Автореферат канд. дисс. М., 1953.

145. Садыков А. С. Химия алкалоидов *Anabasis aphylla* L. «Изв. АН УзССР». Ташкент, 1956.

146. Самохвалов Г. К. и Туркова Н. С. Исследование над прорастанием семян черного саксаула. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

147. Смирнов А. И. Дыхательный газообмен и ферментная активность пшеничного зерна при созревании. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

148. Смирнов А. И. Влияние прогревания спелого пшеничного зерна различной влажности на его жизнедеятельность. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

149. Смирнов А. И. Зависимость величины редукции табачного дыма от некоторых компонентов органического состава табака. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

150. Старкова А. В. Повышение засухоустойчивости и продуктивности многолетних трав в засушливой зоне Алма-Атинской области. Автореферат канд. дисс. Ин-т ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

151. Соколов А. Г. О разделении алкалоидов *Anabasis aphylla*. «Тр. НИУИФ», т. II, вып. 135, 1939.

152. Соколов А. Г. Быстрые методы определения суммы алкалоидов анабазиса. «Тр. НИУИФ. Инсектофунгисиды», вып. 135, 1939.

153. Суетин С. А. Сырьевые запасы анабазиса Таласского массива. «Вестн. АН КазССР», 1949, № 11.

154. Туркова Н. С. Геотропизм растений и основы борьбы с полеганием хлебов. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

155. Туркова Н. С. Быстрый метод полевого диагностирования возрастного состояния каучуконосных растений для установления сроков копки корней. «Изв. КазФАН СССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1945, вып. 1.

156. Уварова З. А. Влияние 40% калийных солей на рост растений. «Бюлл. ВИУА», 1938.

157. Уварова З. А. Биохимические особенности «морозобойного» зерна в связи с использованием его в спиртовой промышленности. «Вестн. АН КазССР», 1952, № 3.

158. Уварова З. А. Биохимические особенности «морозобойного» зерна пшениц в связи с использованием его в спиртовой промышленности. Автореферат канд. дисс. Ин-т ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

159. Уварова З. А. О методе определения крахмала в «морозобойном» зерне пшеницы. «Уч. зап. КазГУ», сер. биолого-почвенная, т. XVII. Алма-Ата, 1955.

160. Фисюн В. В. Условия произрастания анабазиса безлистного в некоторых районах Южно-Казахстанской области. «Тр. Ин-та ботаники АН КазССР», т. V. Алма-Ата, 1957.

161. Цицин Н. В. Природное растительное богатство на службу обороне. Алма-Ата, Госиздат, 1941.

162. Цицина С. И. Новый вид многолетнего и многоярусного лука. «Достижения науки и передового опыта в сельском хозяйстве», 1952, № 12.

163. Цицина С. И. Перспективные виды лука и чеснока. «Тр. Алма-Атинского бот. сада АН КазССР», т. II, 1954.

164. Цицина С. И. Казахстанские виды лука и перспективы их введения в культуру. «Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР», № 21, 1955.

165. Цицина С. И. Многолетние листовые луки. «Тр. Алма-Атинского бот. сада АН КазССР», т. III, 1956.

166. Чумбалов Т. К. и Тараскина К. В. Исследование дубильного корня щавеля тяньшанского (*Rumex tianschanicus* A. Los). «Уч. зап. Каз. гос. университета», т. XXII, сер. химии, вып. 21. Алма-Ата, 1956.

167. Чумбалов Т. К., Тараскина К. В. Фенолы и фенолокислоты из песчаной чукры (*R. tataricum* L., Fil.). «Уч. зап. Каз. гос. университета», т. XXI, сер. химии, вып. 21. Алма-Ата, 1956.

168. Чумбалов Т. К., Тараскина К. В. Исследования эфедры. Сообщение 1. «Уч. зап. Каз. гос. университета», т. XXII, сер. химии, вып. 21. Алма-Ата, 1956.

169. Чумбалов Т. К., Тараскина К. В. и Пашинина Л. Т. Некоторые итоги исследования дубильных растений Казахстана. Гос. науч.-техн. комитет Сов. Мин. КазССР. Алма-Ата, 1958.

170. Чумина О. Т. Опыт возделывания кормовых трав на поливе в условиях Западно-Казахстанской области. «Вестн. АН КазССР», 1954, № 7.

171. Чумина О. Т. Показатели водообеспеченности однолетних кормовых культур в связи с их развитием и условиями возделывания. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

172. Шахов А. А. Экологические и фитоценологические особенности солончакового фитоценоза. «Бюлл. Москв. о-ва испытателей природы». Отд. биологич., т. 50, вып. 3, 1945.

173. Шахов А. А. О приспособленности сосны, березы и лоха к засоленности почв. «Докл. АН СССР», т. 63, № 5, 1948.

174. Шахов А. А. О засухо- и солеустойчивости древесных пород северо-западного Казахстана. «Общая биология», 1951, т. 12, № 2.

175. Шахов А. А. Солеустойчивость растений. М., изд. АН СССР, 1956.

176. Шикина А. П. Роль минеральных удобрений в каучуковой продуктивности форм кок-сагыза. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1947, вып. 2.

177. Шикина А. П. Некоторые физиологические особенности тетроплоидной формы кок-сагыза. «Вестн. АН КазССР», 1947, № 6.

178. Шикина А. П. Сравнительная физиолого-биохимическая характеристика форм кок-сагыза. «Вестн. АН КазССР», 1951, № 2.

179. Шикина А. П. и Ничипорович А. А. Сравнительная физиологическая характеристика диплоидной и полиплоидной форм кок-сагыза. Рефераты иностранных работ АН СССР. Отд. биол. наук, 1945.

180. Шикина А. П. и Корзунова Е. Д. Влияние качества посадочного материала и условий выращивания на урожай и биохимические показатели картофеля. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1949, вып. 3.

181. Шикина А. П. и Корзунова Е. Д. Влияние температурного режима почвы на биохимические показатели картофеля. «Изв. АН КазССР», сер. физиологии и биохимии растений, 1949, вып. 3.

182. Шикина А. П. и Букреева Е. В. Производственный опыт возделывания картофеля в колхозе «Луч Востока». Алма-Ата, 1951.

183. Шикина А. П., Корзунова Е. Д., Лысенко М. К. Влияние подрезки ботвы на особенности развития и химический состав клубней картофеля. «Тр. Ин-та ботаники АН КазССР», т. 1. Алма-Ата, 1955.

184. Шикина А. П. и Корзунова Е. Д. Влияние условий выращивания картофеля на содержание соланина в его клубнях. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1955, вып. 9.

185. Шикина А. П. и Корзунова Е. Д. Биохимическая характеристика некоторых сортов картофеля, возделываемых в южных зонах Казахстана. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., вып. 10.

186. Шикина А. П. и Корзунова Е. Д. Качество клубней некоторых сортов картофеля, возделываемых в условиях Казахстана. «Изв. АН КазССР», сер. ботаники и почвоведения, 1958, вып. 1.

187. Щербаков Б. И. Влияние света различных спектральных участков на синтез витамина С в растениях. «Докл. АН СССР», т. 66, № 6, 1949.

188. Щербаков Б. И. К вопросу о колебаниях водоемкости листьев растений в течение дня. «Докл. АН СССР», т. XCIII, № 1, 1953.

189. Щербаков Б. И. Поглощение воды живыми растительными клетками как активный физиологический процесс. «Докл. АН СССР», т. XCIII, № 4, 1953.

190. Щербаков Б. И. Физиологические особенности пустынных кормовых трав при богарном возделывании их в Южном Прибалхашье. «Ботанический журнал», 1953, № 5.

191. Щербаков Б. И. К вопросу о зависимости изменений водоемкости ассимилирующих органов растений от изменений их транспирации. «Докл. АН СССР», т. XCIX, № 4, 1953.

192. Щербаков Б. И. Возделывание кукурузы на такыровидных сероземах Южного Прибалхашья. «Сельское хозяйство Казахстана», 1955, № 9.

193. Щербаков Б. И. К вопросу об «остаточном» водном дефиците листьев растений. «Изв. АН КазССР», сер. биологич., 1955, вып. 9.

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ

А. М. ГАББАСОВ

SELECTION-GENETIC RESEARCH OF PLANTS IN KAZAKHSTAN

by A. M. GABBASOV

Большая часть огромной территории Казахстана представлена различного типа пустынями, полупустынями и сухой степью, особенно благоприятствовавшими развитию кочевого животноводства. Поэтому дореволюционный Казахстан в основном представлял собою страну пастбищного животноводства.

Земледелие имело распространение только на юге — на орошаемых землях и в степных областях с благоприятными почвенно-климатическими условиями для ведения земледелия без орошения. Последнее начало развиваться со второй половины прошлого столетия в связи с проникновением в Казахстан русской культуры.

Настоящее развитие земледелия началось после Октябрьской революции и в связи с оседанием казахского населения, ранее кочевавшего по степи со скотом.

Таблица 1

Динамика посевной площади в Казахстане (тыс. *га*)

1913 г.	1916 г.	1922 г.	1925 г.	1926 г.	1928 г.	1953 г.	1957 г.
4494,3	3659,0	1782,3	2666,3	3329,0	3809,4	9700,0	27900,0

Как видно из таблицы 1, посевная площадь в Казахстане в 1957 г. достигла колоссальной цифры — почти 28 млн. *га*.

Параллельно с этим росла и земледельческая культура. Развитие земледелия, несомненно, вызывало потребность в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и в улучшении качества земледельческой продукции путем введения сортовых посевов.

В первые годы советской власти в Казахстане эти вопросы разрешались путем посева несортовых и использования привозных семян. Высевались местные сорта народной селекции (главным образом) и частично сорта аналитической селекции, выведенные в различных районах СССР.

Однако позднее было установлено, особенно в связи с развитием и распространением учения Ч. Дарвина, что привозные сорта не могут оправдать надежд в деле поднятия урожайности сельскохозяйственных культур ввиду их недостаточной приспособленности к разнообразным местным природным условиям Казахстана [36].

Согласно распространенным в нашей стране представлениям, для каждой почвенно-климатической, природной зоны должны выводиться свои местные сорта всех сельскохозяйственных растений, чтобы наследственные факторы последних формировались в полном соответствии с наличием природных условий района. Такие сорта, будучи в единстве с условиями существования, должны развивать максимум своей продуктивности.

В соответствии с изложенным выше уже в 30-х годах начинается организация широкой сети селекционно-опытных учреждений. Для иллюстрации наличия научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству в Казахстане приводим список опытных станций в пределах различных областей (табл. 2).

Как видно из данных таблицы 2, к настоящему времени в Казахстане имеется свыше 30 научно-исследовательских учреждений, в той или иной степени обслуживающих нужды сельского хозяйства. Все они в известной мере занимаются и селекционными исследованиями.

Хронологические даты их организации указывают на то, что они появлялись по мере развития земледелия в Казахстане — в основном в послереволюционные годы. При этом необходимость их организации вызывалась чисто практическими задачами поднятия урожайности сельскохозяйственных культур.

Поэтому неслучайно, что в Казахстане пока ведутся только селекционные исследования, преследующие чисто практическую цель — выведение наиболее урожайных, засухоустойчивых, приспособленных к местным зональным условиям, стойких против болезней и вредителей сортов растений с высоким качеством продукции.

Таблица 2

Сельскохозяйственные научные учреждения	Зона обслуживания	Административные границы зон (область)	Год организации	Начало селекционной деятельности
Система Академии сельскохозяйственных наук Казахской ССР				
Кустанайская областная опытная станция	I	Кустанайская	1930	1938
Львовское опытное поле	I	"	1906	—
Северо-Казахстанская областная станция	I	Северо-Казахстанская	1957	1957
Кокчетавская областная опытная станция	I	Кокчетавская	1958	1958
Келлеровское опытное поле	I	"	1939	—
Павлодарская опытная станция	II	Павлодарская	1958	1958
Шортандинский институт зернового хозяйства	II	Акмолинская	1934	1934
Семипалатинская опытная станция	II и III	Семипалатинская	1938	1938
Западно-Казахстанская опытная станция	II и III	Западно-Казахстанская	1914	1937
Актюбинская опытная станция	II и III	Актюбинская	1957	1957
Темирское опытное поле	III	"	1909	—
Приаральская опытная станция	IV	"	1933	1935
Карагандинская опытная станция	III	Карагандинская	1932	1932
Гурьевская опытная станция	IV	Гурьевская	1932	—
Кзыл-Ординская опытная станция	IV	Кзыл-Ординская	1939	—
Бетпакдалинская животноводческая опытная станция	IV	Джамбулская, Карагандинская и Кзыл-Ординская	1948	—
Джамбулская опытная станция	V	Джамбулская	1939	1957
Каратальское рисовое опытное поле	V	Талды-Курганская	1929	1929
Алма-Атинская селекционная станция	V	Алма-Атинская, Талды-Курганская, Джамбулская	1939	1939
Южно-Казахстанская опытная станция	V	Южно-Казахстанская	1931	1931
Красно-Водопадская опытная станция	V	Южно-Казахстанская	1913	1922
Пахта-Аральская хлопковая опытная станция	V	Южно-Казахстанская	1927	—
Восточно-Казахстанская опытная станция	VI	Восточно-Казахстанская	1957	1957
Балхашское опытное поле		Карагандинская	1939	1946
Институт земледелия	V	Алма-Атинская, Талды-Курганская, Джамбулская	1934	1934
Система Академии наук Казахской ССР				
Алма-Атинский ботанический сад	V	Алма-Атинская	1934	1934
Алтайский ботанический сад	VI	Восточно-Казахстанская	1934	1936
Карагандинский ботанический сад	III	Карагандинская	1938	1946
Джезказганская научно-исследовательская база	IV	"	1939	1947
Илийская научно-исследовательская база	IV	Алма-Атинская	1946	1946

Перед сельским хозяйством Казахстана поставлена задача скорейшего поднятия урожайности всех сельскохозяйственных культур до уровня передовых хозяйств в СССР и за рубежом. Все селекционные учреждения Казахстана заняты разрешением этой проблемы и очень мало уделяют времени генетическим исследованиям.

Опытные станции и учреждения с селекционным профилем работы размещены по следующим природным зонам (см. карту).

I. *Степная земледельческо-животноводческая зона* зернового хозяйства с молочно-мясным скотоводством. Сюда входят северные лесостепные и степные области на черноземных почвах с более или менее достаточным количеством атмосферных осадков (Северо-Казахстанская и Кокчетавская области, северные районы Кустанайской, Акмолинской и Павлодарской областей).

II. *Сухостепная земледельческо-животноводческая зона* зернового хозяйства с мясо-молочным скотоводством. К ней относятся районы с темно-каштановыми почвами и повторяющимися засухами (северные районы Западно-Казахстанской и Актюбинской областей, южные районы Кустанайской области, центральные и южные районы Акмолинской и Павлодарской областей, северные районы Карагандинской и Семипалатинской областей).

III. *Полупустынная животноводческая зона* на светло-каштановых почвах с недостаточным для ведения устойчивого сухого земледелия количеством осадков (центральные и южные районы Западно-Казахстанской области, центральные районы Актюбинской области, южные районы Кустанайской и Семипалатинской областей, Карагандинская область, кроме четырех северных районов, Баян-Аульский район Павлодарской области).

IV. *Пустынная животноводческая зона* на бурых такыровидных почвах и песках с отдельными очагами орошаемого земледелия (Гурьевская и Кзыл-Ординская области, южные районы Актюбинской области, северные районы Южно-Казахстанской, Джамбулской и Алма-Атинской областей, Бурлю-Тобинский район Талды-Курганской области).

V. *Тянь-Шанская зона поливного и богарного земледелия* с высокоразвитым животноводством (Талды-Курганская Алма-Атинская, Джамбулская и Южно-Казахстанская области).

VI. *Алтайская горная зона* земледелия и животноводства (Восточно-Казахстанская область).

Как видно из приведенных материалов, в пределах каждой зоны имеется по несколько селекционных точек, подчиненных отдель-

ным областям. Но многие из них организовались в самые последние годы в связи с освоением целинных земель.

Ниже излагаются краткие результаты селекционных исследований на территории республики.

Кустанайская опытная станция (до 1957 г. называлась Карабалыкской), организована в 1930 г., в своем составе с 1938 г. имеет селекционный отдел. Станция расположена в зоне в основном черноземных и частично темно-каштановых почв Северного Казахстана. Растительность ковыльно-разнотравная. Климат континентальный, сухой. Среднее годовое количество атмосферных осадков 320 *мм* с летним их максимумом. Средняя годовая температура 1,3°С.

Станция занимается селекцией полевых культур, преимущественно зерновых. Ею выведены и районированы следующие сорта [37]: житняк Карабалыкский 202, могар Темирский 110, лен масляничный Карабалыкский 3, твердая пшеница Кустанайская 14.

Шортандинский институт зернового хозяйства организован в 1957 г. на базе бывшей Шортандинской опытной станции (организованной в 1934 г.) в Акмолинской степи. Институт находится во II зоне темно-каштановых почв. Растительный покров ковыльно-разнотравный. Среднее годовое количество атмосферных осадков 250—300 *мм* с преобладанием их летом. Средняя годовая температура 1—1,5°С.

За время существования станцией выведено и районировано значительное количество сортов полевых культур [22, 23, 37]: яровая пшеница Акмолинка 1, Шортандинка, Акмолинка 5 (твердая пшеница); озимая рожь Зима, подсолнечник Шортандинский 41, рыжик Шортандинский, синяя люцерна Шортандинская 2, картофель Степная Роза, Степняк, Богарный, Бульба.

Семипалатинская опытная станция организована в 1938 г. в зоне темно-каштановых почв (зона II). Район ее обслуживания распространяется частично и на зону каштановых почв (зона III). Растительность ковыльно-типчаково-полынная. Сухая степь. Количество атмосферных осадков за год 270 *мм* с преобладанием в летние месяцы. Среднегодовая температура 3°С.

Станция имеет в своем составе селекционный отдел, которым выведен один сорт люцерны — Иртышская, районированный по зоне [37].

Западно-Казахстанская опытная станция также расположена во II зоне, частично обслуживает и III зону. Организована она сравнительно давно, в 1914 г., но селекционную работу ведет с 1937 г.

Сухая злаково-разнотравная степь. Почва темно-каштановая, каштановая. Количество атмосферных осадков за год 250—300 *мм* с летним их максимумом. Средняя годовая температура 4—5°С.

Станцией выведен один сорт люцерны — Уральская синяя и сорт проса — Уральское 1419, и оба районированы [37].

Приаральская опытная станция расположена в IV пустынной зоне республики, организована в 1933 г., селекционную работу ведет с 1935 г. Почва песчаная, каштанового типа или песок. Растительность злаково-полынная. Атмосферных осадков за год выпадает 150 *мм*, средняя годовая температура 5°С.

Ввиду недостаточности атмосферных осадков селекционные исследования ведутся на орошаемых землях. Станцией выведены сорта [37]: картофель Подарок Родине, лук Золотой шар, люцерна Тибетская.

Карагандинская опытная станция организована в 1932 г. в полупустынной зоне каштановых почв (зона III).

Растительный покров злаково-полынный. Атмосферных осадков за год выпадает около 200—250 *мм* при летнем максимуме; средняя годовая температура 1,6°С.

Селекционные исследования ведутся на фоне сухого земледелия. За все время существования станцией выведено свыше 50 сортов зерновых, овоще-бахчевых, плодово-ягодных культур, картофеля, кормовых трав [35]. Из них районированными являются следующие сорта [37]: озимая пшеница Алабасская, озимая рожь Долинская, яровая пшеница Карагандинская и другие; ячмень Медикум 8955; просо Долинское 12, Долинское 31, Долинское 86; могар Карагандинский 242 и Карагандинский 1196; синяя люцерна Карагандинская 1; эспарцет Песчаный улучшенный; помидор Долинский 142; картофель Долинский, Карагандинский, Рекорд.

Каратальское рисовое опытное поле организовано в 1929 г. для научно-методического обслуживания рисовых районов Талды-Курганской области, находится в V зоне орошаемого земледелия. Природные условия района суровые, без орошения земледелие не удается. Почва сероземного типа, растительный покров эфемерово-серополынно-разнотравный. Годовое количество атмосферных осадков 200 *мм* при весеннем их максимуме, средняя годовая температура 7°С.

Для своей зоны опытным полем выведены три сорта риса: Каратальский 86/79, Алакольский и Уштобинский, из которых первые два районированы [37].

Алма-Атинская селекционная станция организована в 1938 г. в

V зоне орошаемого земледелия. Это северная предгорная зона Заилийского Алатау. Природные условия сравнительно благоприятны. Годовое количество атмосферных осадков 215—446 *мм* при их весеннем максимуме, средняя годовая температура 8°С. Растительный покров эфемерово-разнотравный, почва сероземного типа.

Станцией выведены три сорта по зерновым: сорт озимой мягкой пшеницы — Алма-Атинская, сорт яровой мягкой пшеницы — Казахстанская 126 и сорт кукурузы — Алма-Атинская 236 [37].

Южно-Казахстанская опытная станция создана в 1957 г. на базе бывшей хлопково-люцерновой опытной станции, организованной в 1931 г. Она обслуживает крайний юг V зоны республики. Почва сероземная, растительность эфемерово-полынно-разнотравная. Количество атмосферных осадков за год 215—450 *мм* с весенним их максимумом, средняя годовая температура 12°С.

Станцией выведен один сорт хлопчатника — К-1893, районированный (в 1958 г.) в Южно-Казахстанской области взамен распространенного сорта 108 ф.

Красно-Водопадская опытная станция является одним из старейших учреждений Казахстана по сельскому хозяйству. Она организована в 1913 г. для обслуживания богарной зоны земледелия Юга республики.

Почва — типичный серозем, растительный покров эфемерово-разнотравный. Средняя годовая температура 14,2°С. Количество атмосферных осадков за год 406 *мм*.

Красно-Водопадской станцией выведены следующие сорта полевых растений [37]: пшеница — Альборубрум 22 808, Грекум 283, Грекум 289, Грекум 433, Красная Звезда, Псевдо-Турцикум 2115; ячмень — Прекоциус 143.

Казахский институт земледелия организован в 1934 г. в Алма-Ате, обслуживает район в пределах V зоны.

Институт находится в относительно благоприятных почвенно-климатических условиях предгорной зоны Заилийского Алатау. Почва темно-каштановая горная, растительный покров разнотравно-эфемеровый. Средняя годовая температура воздуха 8°С, количество атмосферных осадков за год около 500 *мм* с осенне-зимне-весенним их максимумом.

Институт имеет несколько отделов. Селекционными исследованиями занимались главным образом два из них — отдел плодоводства и картофельно-овощной отдел.

Выведенные институтом сорта [37]: по картофельно-овощным культурам — лук Дунганский 56, чеснок Заилийский, редис Дун-

ганский 12/8 и Стахановец; по тыкве — Дунганская 6 и Мозолевская 10; по плодово-ягодным культурам районировано сортов: яблони 110, груши 27, сливы 34, вишни 15, абрикосов 12, персика 10, земляники 25, смородины 26, малины 14, крыжовника 11, винограда 39. Из них собственной селекции : яблонь 8, груш 1, слив 2, абрикоса 2, земляники 3.

Кроме перечисленных выше учреждений, непосредственно относящихся к системе Казахской академии сельскохозяйственных наук, селекцией растений в той или иной степени занимаются еще некоторые учреждения Академии наук КазССР, как, например, Алма-Атинский ботанический сад и Ботанический институт со своими периферийными научно-исследовательскими базами.

Алма-Атинским ботаническим садом АН КазССР в течение ряда лет (с 1947 г.) ведутся исследования свыше 50 видов и 90 с лишним разновидностей диких луков и чесноков Казахстана. В результате путем отбора и воспитания выделен один сорт чеснока — Чокпарский, который в 1956 г. районирован [37].

Институтом ботаники АН КазССР, находящимся в г. Алма-Ате, и прежде всего его периферийными научно-исследовательскими базами (Карагандинский ботанический сад, Алтайский ботанический сад, Илийская база, Джезказганская база) также ведутся селекционные исследования древесно-кустарниковых пород, плодово-ягодных, кормовых, зерновых, лекарственных и декоративных растений.

В 1955 г. в Институте ботаники АН КазССР организован Отдел генетики и селекции растений. Это первое официальное научное учреждение по генетике растений в республике.

Отдел сейчас работает над следующими темами: 1) селекционно-генетические исследования яровой пшеницы в богарных условиях пустыни Центрального Казахстана (Джезказган); 2) селекционно-генетические исследования коллекции кукурузы в различных зонах Казахстана; 3) полиплоидия растений, произрастающих в неблагоприятных условиях существования, и ее использование в селекции.

По первой теме предполагается выведение наиболее засухоустойчивых и урожайных (пластичных) сортов яровой пшеницы для засушливой зоны Казахстана путем гибридизации (главным образом отдаленной), используя суровые богарные условия пустыни [4]. Мы полагаем, что суровые условия должны являться сильнейшим фактором формообразования; постоянное воздействие их на гибридные поколения растений вызывает физиологически напряженное состояние, передаваемое далее по наследству. Благодаря этому в те-

чение ряда гибридных поколений растения (сорта) окончательно формируются наиболее стойкими против почвенно-климатических невзгод и в то же время пластичными, т. е. урожайными, с высоким технологическим качеством зерна.

Изучаемые темы сопровождаются физиологическими, биохимическими и цитологическими исследованиями.

Сейчас имеется ряд перспективных гибридов, один из которых (Джезказганка) с 1956 г. находится в государственном сортоиспытании.

По второй теме одни и те же коллекции кукурузы изучаются путем гибридизации в различных зональных условиях Казахстана: Южное Прибалхашье, Центральный (Джезказган) и Северный (Атбасар) Казахстан.

Цель этих исследований: изучение генетической связи наследственных явлений с условиями существования; выведение наиболее приспособленных к местным зональным условиям урожайных и устойчивых гибридов кукурузы.

По третьей теме проводится цитологическое исследование диких растений, распространенных в высокогорье (альпийская зона) и в пустынях Казахстана для установления возможной связи полиплоидности с условиями существования их. При положительном решении этого вопроса будут вестись работы по созданию искусственных полиплоидных сортов растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Н. К. Наследование признаков и качеств Апорта в гибридном потомстве и изменение их под влиянием менторов. Канд. дисс. Алма-Ата, 1951. Ин-т земледелия им. В. Р. Вильямса Казфилиала ВАСХНИЛ.

2. Гольбек А. К. Пути освоения потенциала зернохлебов, как основы селекционного процесса и увеличения зерновой продукции. В кн.: «Материалы к I съезду ученых Узбекистана». Тезисы докладов и содокладов. Секция ботаники. Ташкент, 1937.

3. Гольбек А. К. Гладкоостый рис. «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», т. 14. М., 1924.

4. Габбасов А. М. Итоги исследований по богарному растениеводству в пустынях Казахстана и перспективы их дальнейшего развития. «Вестник АН КазССР», 1958, № 1.

5. Дарвин Ч. Происхождение видов. М., 1937.

6. Дворянкин Ф. А. О методах работы селекционеров. «Селекция и семеноводство», 1953, № 3.

7. Дынников А. М., Пашинская Т. И. Селекция проса. В кн.: «Научный отчет Уральской госселек. станции за 1941—1942 гг.». М., Сельхозгиз, 1946.

8. Ерлепесов М., Потапова Н. На опытной станции (о работе Ал-

ма-Атинской гос. селекционной станции по гибридизации и сортоиспытанию кукурузы). «Кукуруза», 1957, № 4.

9. Кацейко Л. Н. Сортоизучение и селекция плодово-ягодных культур в Казахстане. «Бюллетень Каз. ин-та земледелия», 1940, № 9—10.

10. Корнилов А. О селекции крупноколосых высокоурожайных твердых пшениц. «Селекция и семеноводство», 1953, № 3.

11. Костюченко И. А. Выступление по вопросу улучшения селекционно-генетической работы в Казахстане. «Труды выездной сессии Казфилиала ВАСХНИЛ. Алма-Ата, КазОГИЗ, 1948.

12. Кузьмин В. П. Выступление по вопросу улучшения селекционно-семеноводческой работы в Казахстане. «Труды выездной сессии Казфилиала ВАСХНИЛ, Алма-Ата, КазОГИЗ, 1948.

13. Кузьмин В., Хлебов П. На Шортандинской опытной станции. «Сельское хоз-во Казахстана», 1955, № 11.

14. Кузьмин В. П. О селекционной работе. В кн.: «Задачи н.-и. учреждений по реализации решений сентябрьского Пленума ЦК КПСС (по материалам VI сессии Казфилиала ВАСХНИЛ)». Под ред. С. Л. Егоренкова. Алма-Ата, Казгосиздат, 1954.

15. Кузьмин В. П. Опыт селекции полевых культур для северных областей Казахстана. Алма-Ата, Казгосиздат, 1954.

16. Кузьмин В. Практические результаты учения Мичурина. «Акмолинская правда», 1948, 24 декабря.

17. Кузьмин В. П. Приемы и результаты селекции полевых культур для степной зоны Северного Казахстана. «Агробиология», 1956, № 1.

18. Кузьмин В. П. Селекционная обработка пшеницы по стадии яровизации. «Труды КИЗ», т. 3, 1953.

19. Кузьмин В. П. Селекционная обработка яровой пшеницы. «Селекция и семеноводство», 1949, № 11.

20. Кузьмин В. П. Селекция озимой ржи на Шортандинской селекционной станции. «Селекция и семеноводство», 1950, № 6.

21. Кузьмин В. П. Селекция полевых культур в степной зоне Казахстана. В кн.: «Достижения по растениеводству». М., Сельхозгиз, 1958.

22. Кузьмин В. П. Результаты работ по селекции полевых культур на Севере Казахстана. «Селекция и семеноводство», 1958, № 5.

23. Кузьмин В. П. Быстрее внедрять в производство лучшие сорта пшеницы. «Сельское хозяйство Казахстана», 1958, № 1.

24. Мичурин И. В. Сочинения. Т. I. М., 1948.

25. Мынбаев К. М. Агробиологические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. «Труды выездной сессии Казфилиала ВАСХНИЛ», 1948.

26. Мынбаев К. М. Внутриклоновая изменчивость морфологических признаков и содержание каучука и кок-сагыза в зависимости от условий выращивания. «Вестник соц. растениеводства», 1940, № 2.

27. Мынбаев К. М. Возрастная изменчивость кок-сагыза. «Вестник с.-х. науки», 1940, № 6.

28. Мынбаев К. М. За всемерное развитие мичуринской науки в Казахстане (об итогах августовской сессии ВАСХНИЛ и о задачах развития мичуринской биологической науки в Казахстане). Алма-Ата, Казгосиздат, 1949.

29. Мынбаев К. М. За передовую сельскохозяйственную науку. Алма-Ата, КазОГИЗ, 1949.

30. Мынбаев К. М. Кок-сагыз. Биологические особенности развития и новые методы селекции. Алма-Ата, КазОГИЗ, 1946.

31. Мынбаев К. М. Новые методы селекции кок-сагыза. «Доклады ВАСХНИЛ», № 1—2, 1942.

32. Материалы к отчету ЦИК КазАССР. Кзыл-Орда, 1928.

33. Нечипоренко Н. А. Селекция и семеноводство Советского Казахстана. «Селекция и семеноводство», 1957, № 5.

34. Основные положения по системе земледелия и животноводства и увеличению производства сельскохозяйственной продукции в Казахской ССР. Алма-Ата, 1957.

35. Русанов Н. М. Сельскохозяйственное освоение полупустыни. «Селекция и семеноводство», 1948, № 11.

36. В. Я. Юрьев [и др.]. Общая селекция и семеноводство полевых культур. М., 1958.

37. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур по Казахской ССР. Алма-Ата, 1958.

38. 10 лет Казахстана. Алма-Ата, 1930. [Сборник статей].

39. Казахстан. Изд-во АН СССР. М., 1950. [Сборник статей].

40. Солодовников Ф. С. Сборник научных трудов. Алма-Ата, КазОГИЗ, 1950.

41. Удольская Н. Л. Прогрессивные методы в селекции зерновых. «Алма-Атинская правда», 1955, 26 октября.

ОБЗОР ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КАЗАХСТАНЕ

В. С. КОРНИЛОВА

REVIEW OF PALEOBOTANIC RESEARCH IN KAZAKHSTAN

by V. S. KORNILOVA

Изучение ископаемой флоры Казахстана началось более ста лет назад (с 1856 г.). Крупнейшие ученые O. Heer, М. Д. Залесский, В. Д. Палибин, А. Н. Криштофович занимались обработкой небольших коллекций, собранных случайно геологами во время полевых исследований на огромной и еще мало изученной тогда территории Казахстана. Однако более широкие познания в этой области стали возможными только после 1917 г. в связи с реализацией пятилетних планов народного хозяйства и громадным размахом геолого-разведочных работ, а позднее организацией здесь Академии наук Казахской ССР, геологических управлений и других учреждений.

За последние 15 лет установлены новые местонахождения палеозойских, мезозойских и кайнозойских флор. Собраны уникальные коллекции растительных остатков.

Основная работа по изучению флор сосредоточена в Академии наук Казахской ССР в Отделе палеобиологии (Институт зоологии) и пыльцевой лаборатории (Институт геологических наук). В геологических управлениях Караганды и Алма-Аты открыты пыльцевые лаборатории и палеонтологические кабинеты. В этих учреждениях работают 18 специалистов, из них шесть занимаются изучением листовых отпечатков и 12—палинологией. Кроме того, в исследованиях принимают участие палеоботаники и палинологи Москвы и Ленинграда.

Отделом палеобиологии при Институте зоологии Академии наук Казахской ССР организован музей с экспонированием ископаемых флор республики. Издается сборник работ «Материалы по истории фауны и флоры».

Остановимся кратко на результатах изученности ископаемых флор.

Палеозой

Из кембрийских отложений К. Б. Кордэ [49] описала два вида водорослей из семейства *Dasycladaceae: Seletonella mira* Korde et *Mejerella ramosa* Korde.

Исследованный материал позволил сделать вывод о наличии морфологически отличающихся форм дазикладовых водорослей уже в кембрии и показать, что у мутовчатых сифоний, как и у сине-зеленых водорослей, имеются различные типы сохранности, связанные с различием в характере обизвествления, зависящего в свою очередь от характера ослизнения таллома и морфологии водорослей.

До 1950 г. из среднепалеозойских флор с территории Казахстана были известны только 19 местонахождений с девонской флорой, из которых в разное время М. Д. Залесским [44, 45], А. Н. Криштофовичем [74], М. Ф. Нейбург [102] были описаны 14 видов.

С 1950 г. сбором и изучением девонских флор по рекомендации А. Н. Криштофовича начала заниматься М. А. Сенкевич [120—125]. Ею установлены новые местонахождения не только девонских, но и более древних флор. Растительные остатки наземных растений найдены из Карадока, Чу-Илийских гор в Северном Тянь-Шане и из верхов силура северо-восточного Прибалхашья. Но особенно многочисленными оказались местонахождения с девонской флорой (теперь известно 600 местонахождений), видовой состав которой достиг 55 видов, среди них восемь новых. Утановлено новое семейство *Blasariaceae* Senk. и два новых рода — *Mointina* Senk. и *Timanophyton* Senk.

Показан постепенный переход флоры верхнего силура к нижнедевонской. Для последней характерно разнообразие псилофитов. Наибольшее видовое разнообразие флоры наблюдается в отложениях живетского и фаменского ярусов. В среднем и верхнем девоне широкого распространения и видового разнообразия достигли плауновые, что является региональной особенностью Казахской ССР. Установлен новый вид примитивного плаунового *Taestophyton bulacus* Senk. (верхний лудлов), филогенетически близкий *Drepanophycus*. Находка этого вида позволила М. А. Сенкевич высказать пред-

положение о более раннем появлении плауновых в Казахстане — в верхнем силуре.

Первоначальные, но отрывочные сведения о верхнепалеозойских флорах Казахстана сообщил М. Д. Залесский, определив небольшую коллекцию из каменноугольных отложений Мугоджарских гор и Центрального Казахстана [41, 43]. Начало же систематическому изучению верхнепалеозойских флор Казахской ССР положила М. И. Борсук [21, 22] (г. Ленинград, ВСЕГЕИ) в 1944 г., предприняв исследование каменноугольной флоры Карагандинского бассейна. Изучение довольно богатой коллекции отпечатков, собранных из буровых скважин и шахт, показало, что флора времени формирования угленосной толщи упомянутого бассейна имеет своеобразный облик и смешанный состав из субтропических вестфальских элементов и умеренных тунгусских. Этот факт позволил констатировать наличие Вестфальской флористической области и в Северной Азии, протянувшейся непрерывной полосой от Западной Европы через Урал, далее на восток через современную территорию Советской северной Азии до крайнего востока Азии. Особенности же состава флоры Карагандинского бассейна дали основание к выделению для карбона на широте г. Караганды особой, Казахстанской, флористической провинции.

Анализ ископаемой флоры по разрезу угленосной толщи Карагандинского бассейна показал постепенное изменение состава флоры от нижнекаменноугольной (ашлярикская и нижняя часть карагандинской свит) до средне-верхнекаменноугольных. Выделены пять флористических комплексов, характеризующих отдельные возрастные границы.

М. И. Радченко [121—127], изучая флору угленосной толщи Карагандинского бассейна, также констатировала своеобразие ее смешанного состава. Налачие тунгусских элементов в составе карагандинской флоры Радченко объясняет изменением климатических условий в сторону большей умеренности климата, появившихся на широте г. Караганды еще в верхах нижнего карбона. Возраст же карагандинской флоры по наличию в ее составе астерокаламитов и мезокаламитов она считает нижнекаменноугольным (визе — намюр).

В последние годы Е. Ф. Чиркова [149], М. И. Радченко [127, 128], М. Ф. Нейбург [103, 104] сообщили новые данные о карбоновых (визе — намюр — вестфаль — стефан) флорах Южного Алтая, Зайсанской котловины, которые по своему составу и облику сходны с одновозрастными флорами Карагандинского бассейна. В нижних горизонтах преобладают лепидофиты нижнекаменноугольного типа,

в верхних характерны элементы кордаитовой формации: *Noeggerathiopsis theodorii* Tschirk. et Zall., *N. subangusta* Zall., *Ginkgophyllum vsevolodi* Zall., *Samaropsis cf. ungensis* Zall.

К. Сальменовой и М. И. Радченко начато изучение пермской флоры западной Джунгарии, которая также имеет ряд региональных особенностей, обусловленных близостью Гондванны.

Палинологические исследования пермских отложений Центрального Казахстана, по данным А. Л. Любер [85] и Л. Н. Ржаниковой [130], показывают на обилие пыльцы кордаитов и хвойных, обычно свойственных для спорово-пыльцевых спектров Вестфальской флористической области верхнего палеозоя.

Мезозой

Широко распространенные континентальные отложения мезозоя в Казахстане, часто богатые залежами угля, сохранили многочисленные растительные остатки.

Изучение последних начато А. Н. Криштофовичем и В. Д. Принада в 1928 г., которые определили коллекцию В. П. Нехорошева из Южного Алтая (хр. Саур). Несколько позднее к исследованиям триасовых и юрских флор присоединились А. И. Турутанова-Кетова [140—143] и М. И. Брик [23]. В последние годы изучению мезозойских флор большое внимание уделяют специалисты АН КазССР, Южно-Казахстанского геологического управления, а также работники Лаборатории угля Академии наук СССР (А. А. Померанцева).

Самая древняя нижнетриасовая флора с *Pleuromeia minuta* Radz., *Voltzia heterophylla* Brongn. установлена Г. П. Радченко в западной части Джунгарского Алатау. Более многочисленны местонахождения с флорой нижней и средней юры.

Мезозойская флора Майкюбени в Центральном Казахстане, по исследованиям Э. Р. Орловской [107], А. А. Померанцевой и Е. И. Мураховской [93], характеризуется своеобразным составом. Наибольшее число видов принадлежит видам папоротников из родов *Coniopteris, Cladophlebis,* гинкговым — обычным элементам Сибирской флористической области. Но здесь встречаются, хотя и единично, цикадофиты, свойственные субтропическим флорам Индо-Европейской области юрского периода. Влияние флоры последней на видовой состав нижне- и среднеюрских флор Казахстана констатируется исследователями и для других местонахождений: Караганды, Алаколя [132], Илийской впадины, а в Сырдарьинском Кара-Тау

и Мангышлаке это влияние сказывается еще сильнее; число цикадофитов здесь в составе флоры увеличивается [140]. Но наиболее значительное влияние флор Индо-Европейской области наблюдается в составе верхнеюрской флоры Южного Казахстана, описанной Турутановой-Кетовой [140] из горизонта «рыбных сланцев». Здесь господствуют беннетитовые — *Zamites, Otozamites, Ptilophyllum,* хвойные с игольчатой и чешуйчатой хвоей: *Araucarites, Elatocladus, Brachyphyllum* и другие, в то время как виды, характерные для Сибирской области, например, *Coniopteris, Sphenobaiera,* встречаются единично.

Этот факт показывает, что в верхнеюрское время на территории современного Южного Казахстана установился более сухой климат, что вызвало изменение флоры в сторону ее ксерофитизации и расширению границ Индо-Европейской флористической области.

Местонахождения меловых флор в Казахстане известны пока мало, тем не менее уже установленные представляют исключительный интерес.

Наиболее древняя меловая флора описана В. А. Вахрамеевым [30, 34] из Западного Казахстана. В отложениях нижнего и среднего альба в бассейнах рек Уила и Темира встречены обломки окаменелых ложных стволов папоротника *Tempskya rossica* Kid. et Gw-Vang.

Из осадков среднего альба этим же автором описана чревычайно своеобразного состава «чушкакульская» флора. Здесь сочетаются элементы более древней вельдской флоры, например: *Laccopteris dunkeri* Sch., *Matonidium goeppertii* (Schimp.) Sch., *Gleichenia cycadina* (Sch.) Pryn., *Weichselia reticulata* St. et Webb. и другие, при этом они преобладают в составе, и мелколистные формы покрытосеменных, виды которых обычно встречаются в отложениях верхнего мела, например, *Nelumbites, Cissites, Celastrophyllum, Aralia, Cercidiphyllum.*

В составе верхнеальбских флор Западного Казахстана уже преобладают цветковые с крупной листовой пластинкой. Появляются виды *Platanus, Magnolia, Myrica, Credneria, Ziziphus, Diospyros.* Значительно сокращается число папоротников, цикадофитов, гинкговых.

Самая молодая из меловых флор (ценоман—турон) описана А. В. Ярмоленко [150] из Кзыл-Джара в низовьях р. Сарысу. Это уже платаново-широколиственная флора мезофильного типа. Здесь господствуют покрытосеменные, особенно *Platanus, Sassafras, Aralia, Cissites, Diospyros.* Папоротники и хвойные почти отсутствуют. Фло-

ра этого возраста в Казахстане принадлежит Чулымской или Сибирской ботанико-географической области [7, 35].

Результаты изучения меловых флор Западного Казахстана, условия их захоронения и сопоставления с одновозрастными флорами других стран привели В. А. Вахрамеева к определенным обобщениям [31, 34, 35]. Аридизация климата центральной части Азии и Северной Америки, происшедшая в конце юры — начале нижнего мела, местами уничтожила мезофильную юрскую флору: папоротники, саговники, беннетиты. Это облегчило цветковым, спустившимся с гор и возвышенностей, завоевание обширных пространств. Мелколистные формы более древних покрытосеменных к началу верхнего мела сменились широколиственными формами, особенно платанами. Позднее цветковые из средних широт проникли в тропики и бореальные области.

Исследования пыльцевых комплексов В. Н. Барбашиновой, Е. И. Мураховской [12, 13, 93] позволили охарактеризовать флору почти всех периодов мезозоя для ряда регионов: юга Тургайской впадины, Майкюбеньского угленосного бассейна, Алакольской впадины, Кара-Тау и др.

Триасовые отложения характеризуются присутствием пыльцы хвойных пермского облика и наличием пыльцы *Cycadaceae, Ginkgoaceae*. В нижнеюрских отложениях основная масса растений представлена пыльцой *Podocarpaceae, Pinaceae* и *Bennettitales*. Среднеюрские изобилуют спорами папоротников *Cyatheaceae, Gleicheniaceae, Schizaeaceae*, а также пыльцой *Caytoniales, Taxodiaceae*.

В альбских отложениях отмечается преимущественно пыльца хвойных, среди которых преобладает *Cedrus, Podocarpaceae*; много спор папоротников; пыльца цикадовых и покрытосеменных (не более пяти видов) отмечена единично. В осадках же ценомана появляется пыльца различных родов цветковых растений, значительно снижается обилие цикадовых и гинкговых.

Таким образом, к настоящему времени в Казахстане известен не только состав флоры отдельных местонахождений мезозоя, но ее региональные особенности в целом и в отдельных пунктах; представляется возможным проследить основные этапы развития мезозойских флор от триаса до верхнего мела; удалось проследить геологическую обстановку, способствующую расселению цветковых растений в середине мела. Кроме того, палеофлористически обоснованы стратиграфические подразделения мезозойских отложений.

Кайнозой

Из кайнозойских отложений Казахстана изучены главным образом флоры палеогена. Флоры неогена известны в основном по данным пыльцевого анализа, а четвертичные почти неизучены.

Начало изучению палеогеновых флор было положено О. Геером [O. Heer, 151], И. Ф. Шмальгаузеном [152], И. В. Палибиным [108, 112], А. Н. Криштофовичем [67—85]. Систематическое же их изучение ведется лишь последние 10 лет, и не только по листовым отпечаткам, но и по данным пыльцевого и палеокарпологического анализов [1—5, 8, 18, 20, 24—29, 33, 37—40, 46—48, 50—64, 63—85, 86, 94—98, 106, 108—115, 130, 144—148, 151, 152].

В Мугоджарах установлена одна из наиболее древних флор палеогена (нижний и средний эоцен) с видами *Dryophyllum, Dewalquea*, крупнолистными *Cornus, Viburnum*, узколистными *Dryandra, Myrtophyllum* [11, 51, 53, 54, 57].

В Казахском нагорье найден ряд местонахождений верхнеэоценовых субтропических флор с обилием вечнозеленых дубов, узколистных кустарников и единичным участием широколиственных пород: *Liquidambar, Castanea* и даже *Taxodium*. А в одном пункте среди состава такой флоры встречена и пальма *Sabal haeringiana* Schm. [24, 28, 29].

Открытие древнепалеогеновых флор в Казахстане позволило констатировать распространение в эоцене Полтавской ботанико-географической области далеко на восток от Урала. При этом северная граница ее в Казахстане проходила несколько выше 53° с. ш. [58, 61, 67—72].

Флора с территории этой республики носила более ксерофильный характер, чем в Европе, что дало основание В. С. Корниловой [55, 58] предположить о существовании в верхнем эоцене внутри Полтавской области Казахстанской провинции.

Значительно расширились познания о составе олигоценовых флор, изученных теперь не только по листовым отпечаткам, но и пыльцевым методом.

Известные среднеолигоценовые флоры Казахстана являются умеренными листопадными с обилием хвойных: *Metasequoia, Sequoia, Taxodium, Cedrus, Pinus, Abies, Glyptostrobus*, а из широколиственных пород — *Cercidiphyllum, Liquidambar, Magnolia, Juglans, Pterocarya, Betula Alnus, Quercus, Ulmus, Acer* и др.

Флоры верхнего олигоцена отличаются обедненным составом древесных пород, особенно видов, характерных для областей с теплоу-

меренным и влажным климатом и обычных в среднем олигоцене. Характерно отсутствие *Taxodium, Metasequoia, Cercidiphyllum, Cedrus,* хотя в пыльцевых спектрах пыльца *Taxodiaceae* единично встречается [27, 38, 40, 57, 59].

Одновременно с древесными породами в пыльцевых спектрах начинают встречаться представители семейств *Umbelliferae, Cruciferae, Leguminosae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae* [55].

Флора нижнего миоцена пока известна только из двух местонахождений. Одно из них известно в Тургайской впадине, где флора сохранилась в одном горизонте с комплексом мастодонтовой «джиланчинской» фауны [6]. В составе флоры, по исследованиям В. С. Корниловой, преобладают *Ulmus longifolia* Ung., *Quercus kuschukensis* Korn., *Paliurus, Ziziphus, Periploca, Myrtus.* Нижнемиоценовая флора довольно резко отличается от олигоценовых. Она имеет более ксерофильный облик и обилие видов средиземноморского, а не восточно-азиатского и северо-американского родства.

В Тарбагатае, на высоте 2000 *м* над ур. м., в травертинах А. Н. Криштофович [81] определил *Marchantia, Salix cf. varians* Goepp., *S. reana* Heer, *Populus glanduliferae* Goepp., *Platanus Guillelmae* Goepp. Интересна находка платана, которая здесь должна рассматриваться как реликт мелового и нижнетретичного времени. Возраст травертиновой флоры, возможно, является и позднеолигоценовым.

Средне- и верхнемиоценовые флоры известны лишь по пыльцевым данным [38, 113, 129]. В отложениях этого возраста обильно представлены семейства: *Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Leguminosae, Compositae, Caryophyllaceae.* Из древесных пород встречаются только *Salix, Betula, Alnus, Quercus, Pinus.*

Весьма редки находки споропочек *Chara.* Они пока известны по определениям В. П. Маслова [90] и Э. В. Романовой в числе четырех видов: *Ch. crassa* Dollf. et Frit., *Ch. odessae* Step., *Ch. mariani* A. Br., *Chara sp.* из миоценовых отложений Северного Тянь-Шаня и Зайсанской котловины [90].

Плиоценовые листовые флоры известны только из нескольких пунктов Северного и Западного Тянь-Шаня по определениям Е. Ф. Кутузкиной [82] и В. С. Корниловой. Из древесных пород отмечены: *Populus mutabilis* Heer., *P. cf. Gaudini* Heer, *Ulmus carpinoides* Goepp., *U. longifolia* Ung. Очень обильны в отложениях травы из *Gramineae, Cyperaceae, Typhaceae.* В некоторых местонахождениях, например Сугунды, обильно встречается папоротник *Dryopteris Meyeri* (Heer.) Palib.

Пыльцевые данные Л. Н. Ржаниковой [129] показывают, что пыль-

ца травянистых и кустарниковых растений достигает 70—80% общего состава, в то время как древесные породы не превышают 12—14%. Среди последних также встречается пыльца только *Alnus, Betula, Quercus, Salix.*

Результаты изучения третичных флор Казахстана и их анализ позволили палеоботаникам предложить стратиграфические схемы с палеофлористическим обоснованием отдельных горизонтов и наметить основные этапы развития третичной флоры [28, 38—40, 59, 67—72, 75, 81, 82, 85].

На участках суши равнинного Казахстана в продолжении палеогена сформировались два типа флор, последовательно сменивших друг друга: субтропическая «полтавская» (палеоцен—эоцен) и умеренная арктотретичная или «тургайская» (олигоцен).

В нижнем палеогене происходит становление и развитие субтропической вечнозеленой флоры. В середине нижнего олигоцена последняя сменяется умеренной листопадной лесной флорой, которая сохраняла в течение некоторого времени смешанный состав из субтропических вечнозеленых и листопадных элементов. В среднем олигоцене мезофильная лесная флора достигает максимума развития, наибольшего видового разнообразия широколиственных и хвойных древесных пород, преимущественно восточноазиатского и североамериканского родства. В верхнем олигоцене, вследствие похолодания климата, вызванного проявлениями тектонических процессов на рубеже среднего и верхнего олигоцена, мезофильная лесная флора начинает обедняться за счет исчезновения некоторых древесных пород, свойственных обычно теперь областям с теплоумеренным и влажным климатом, особенно таксодиевыми.

В начале же миоцена происходит аридизация климата, которая повлекла за собой вымирание оставшихся широколиственных древесных пород и способствовала распространению кустарников, полукустарников и трав. Взамен умеренной лесной флоры прошлых эпох, как замечает Корнилова, к верхнему миоцену большие пространства занял новый тип флоры — евразиатские степи умеренного климата. Эта смена проходила постепенно в продолжение нижнего — среднего миоцена, и к верхнему миоцену растительность степей стала господствовать в ландшафте Зауральских равнин, при этом леса сохранились лишь по долинам рек и в понижениях как экстразональный тип растительности. Значительное распространение гиппарионовой фауны в Казахстане в верхнем миоцене связано именно с этим ландшафтом.

Четвертичные флоры Казахстана остаются пока неизученными, если не считать отдельных находок.

Л. И. Боровиков [19] указывает на наличие туба в четвертичных отложениях Кара-Тау.

На юго-восточном Алтае В. П. Масловым и Е. Н. Шукиной [91] приводятся строматолиты типа *Dendractis* (водорослей типа хетофоровых), напоминающие палеозойские формы. Найдены они вместе с гастроподами.

Важнейшей задачей палеоботаников Казахстана по прежнему остается изучение состава ископаемых флор и их закономерностей распределения, особенно с территории Южного и Восточного Казахстана. Весьма перспективными являются поиски растений суши из отложений нижнего палеозоя. Применение всех новых методов исследования, как-то: кутикулярного, ксилологического и диатомового анализа, поможет полнее осветить вопросы формирования флоры Казахстана, филогенеза отдельных систематических единиц и дать солидную основу для стратиграфических схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абузярова Р. Я. Ископаемая флора чинка Науша (Тургай) по данным пыльцевого анализа. «Ученые записки Казахского гос. университета», вып. 4, сер. биологии, 1953, т. XIV, стр. 66—79.

2. Абузярова Р. Я. Третичные спорово-пыльцевые комплексы Тургая и Павлодарского Прииртышья. Автореферат канд. дисс. Академия наук Казахской ССР. Алма-Ата, 1954.

3. Абузярова Р. Я. Результаты спорово-пыльцевых исследований олигоценовых отложений Шинтузсая (Тургай). В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. II. Алма-Ата, 1955, стр. 126—137.

4. Абузярова Р. Я. Спорово-пыльцевые комплексы индрикотериевой свиты Акмолы (Тургайский прогиб). В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. II. Алма-Ата, 1958, стр. 149—156.

5. Абузярова Р. Я. и Жученко З. К. Спорово-пыльцевые комплексы в районе Акмолы. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. I. Алма-Ата, 1955, стр. 151—158.

6. Бажанов В. С. О возрасте фаун млекопитающих Казахстана «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. зоологическая, 1951, вып. 10

7. Байковская Т. Н. Верхнемеловые флоры северной Азии. Палеоботаника, II. «Труды БИН АН СССР», сер. VIII. М.—Л., 1956, стр. 47—181.

8. Баранов В. И. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде. «Ученые записки Казанского гос. университета», т. 108, кн. 3. Ботаника, вып. 7. Казань, 1948.

9. Баранов В. И. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде, ч. II. Верхний отдел третичного периода. «Ученые записки Казанского гос. университета», т. 110, кн. 6. Ботаника, вып. 3. Казань, 1950.

10. Баранов В. И. Новая ископаемая флора из третичных и верхнемело-

вых отложений западного склона Мугоджар. «Доклады АН СССР», т. 92, № 5, 1953.

11. Баранов В. И. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде, т. III. Итоги изучения ископаемых третичных флор и проблема реликтов в современной растительности СССР. «Ученые записки Казанского гос. университета», т. 114, кн. 4. Ботаника. Казань, 1954.

12. Барбашинова В. Н. Микропалеоботанические остатки в мезозойских и кайнозойских отложениях Тургая. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1951, вып. 18.

13. Барбашинова В. Н. К стратиграфии мезозойских отложений Тургайской впадины на основании изучения спорово-пыльцевых комплексов. «Труды Лаборатории геологии угля АН СССР», т. 2, 1954, стр. 204—209.

14. Бирюков М. Д. Новый гигантский носорог-пристинотерий и его стратиграфическое значение. Автореферат канд. дисс. АН КазССР. Алма-Ата, 1953.

15. Бойцова Е. П. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых и третичных отложений Тургайского прогиба. Автореферат канд. дисс. Министерство геологии и охраны недр СССР. ВСЕГЕИ. Л., 1957.

16. Бойцова Е. П. и Покровская И. М. Материалы по стратиграфии континентальных олигоценовых и миоценовых отложений Тургайской впадины. «Труды ВСЕГЕИ». М., 1953, стр. 86—109.

17. Бойцова Е. П. и Покровская И. М. Олигоценовые спорово-пыльцевые комплексы северо-западной и южной частей Тургайской впадины. Атлас олигоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. «Материалы ВСЕГЕИ», сер. палеонтологии и стратиграфии, вып. 16. М., 1956, стр. 39—50.

18. Бойцова Е. П. и Покровская И. М. Миоценовые спорово-пыльцевые комплексы Тургайской впадины. Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. «Материалы ВСЕГЕИ», сер. палеонтологии и стратиграфии, вып. 13. М., 1956, стр. 77—83.

19. Боровиков Л. И. О находке дуба в четвертичных отложениях хребта Каратау. «Ботанич. журнал», 1947, т. XXXII, № 6.

20. Борсук М. И. К изучению Тургайской третичной флоры. «Труды ЦНИГРИ», вып. 37-а. Л., 1935, стр. 3—27.

21. Борсук М. И. Новые данные по стратиграфии Карагандинского каменноугольного бассейна на основании ископаемой флоры. «Труды Лаборатории геологии угля», т. II, 1954, стр. 166—181.

22. Борсук М. И. Стратиграфия угленосных толщ Карагандинского бассейна на основании изучения флоры. В кн.: «Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, 1957, стр. 93—95.

23. Брик М. И. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений бассейна реки Илек в Западном Казахстане. «Труды ВСЕГЕИ». Л., 1952.

24. Буданцев Л. Ю. Новая находка пальмы *Sabal* в Казахстане. «Доклады АН СССР», т. 93, № 2. М., 1953.

25. Буданцев Л. Ю. Находка третичной флоры в Северном Казахстане. «Доклады АН СССР», т. 95, № 3. М., 1954.

26. Буданцев Л. Ю. Олигоценовые растения с р. Ишим в Северном Ка-

захстане. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. I. Алма-Ата, 1955, стр. 159—168.

27. Буданцев Л. Ю. Материалы к изучению флоры континентального олигоцена Тургая. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1955, вып. 21. Алма-Ата.

28. Буданцев Л. Ю. Палеогеновые флоры Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья. Автореферат канд. дисс. АН СССР. Л., 1956.

29. Буданцев Л. Ю. Эоценовая флора Павлодарского Прииртышья. Сборник памяти А. Н. Криштофовича. М.—Л., 1957, стр. 177—198.

30. Вахрамеев В. А. Находка нижнемеловых покрытосеменных растений в западном Казахстане. Бюллетень Моск. о-ва испытателей природы». Отд. биологическое, 1946, № 3.

31. Вахрамеев В. А. Роль геологической обстановки в развитии и распространении покрытосеменных флор в меловое время. «Бюллетень Моск. о-ва испытателей природы». Отд. геологическое, 1947, № 6.

32. Вахрамеев В. А. Цикадофиты из альбских отложений Западного Казахстана. «Бюллетень Моск. о-ва испытателей природы». Отд. геологическое, 1948, № 3.

33. Вахрамеев В. А. Континентальные и солоновато-водные отложения олигоцена Северного Приаралья и северных чинков Усть-Урта. «Известия АН СССР», сер. геологическая, 1949, вып. 4.

34. Вахрамеев В. А. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. В кн.: «Региональная стратиграфия СССР». М., 1952.

35. Вахрамеев В. А. Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время. Вопросы палеобиологии и биостратиграфии. «Труды I сессии Всесоюзного палеонтологического общества». М., 1957, стр. 64—76.

36. Геккер Р. Ф. Ископаемое юрское озеро в хребте Каратау. «Труды палеонтологического института Академии наук СССР», т. XV, № 1. М., 1948.

37. Дорофеев П. И. К палекарпологическим исследованиям флоры Казахстана. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. I, Алма-Ата, 1955, стр. 117—125.

38. Заклинская Е. Д. Материалы к истории флоры и растительности палеогена Северного Казахстана в районе Павлодарского Прииртышья. «Труды Института геологических наук АН СССР», сер. геологическая, вып. 141, т. 58. М., 1953.

39. Заклинская Е. Д. Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья. «Труды Геологического института АН СССР», № 6. М., 1957.

40. Заклинская Е. Д. Принципы палеофлористического расчленения кайнозойских отложений Казахстана и прилегающих частей Западно-Сибирской низменности. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1958, вып. 10, стр. 72—86.

41. Залесский М. Д. Заметка о растительных остатках из каменноугольных отложений Мугоджарских гор. «Известия Геологического комитета», 1909, т. XXVIII, № 153, стр. 1—13.

42. Залесский М. Д. Палеозойская флора Ангарской серии. «Труды Геологического комитета», новая серия, вып. XXXIV. Пг., 1918.

43. Залесский М. Д. О новых растениях антраколитовой системы Кузнецкого бассейна. 1 изд. Академии наук СССР, Отд. естественно-математических наук. Л., 1933, стр. 1213—1258.

44. Залесский М. Д. О новом девонском растении *Blasaria sibirica* n. g. et n. sp. «Известия Академии наук СССР», серия VII, 1934, № 2—3.

45. Залесский М. Д. О девонских растениях восточного склона Урала и Кузнецкого бассейна. «Известия Академии наук СССР», сер. геологическая, 1937, вып. 2—3.

46. Ильинская И. А. Ископаемая флора горы Кинн-Кериш Зайсанского района. Сборник памяти А. Н. Криштофовича, М.—Л., 1957, стр. 235—248.

47. Ильинская И. А. Новые данные по олигоценовой флоре горы Ашутас в Казахстане. «Ботанический журнал», 1957, т. 42, № 3, стр. 395—413.

48. Киричкова А. И. Флора верхов индрикотериевой свиты в Акмоле. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. I. Алма-Ата, 1955, стр. 138—150.

49. Кордэ К. Б. Остатки водорослей кембрия Казахстана. «Доклады Академии наук СССР», т. 73, № 4. М., 1950, стр. 809—812.

50. Корнилова В. С. Новые данные к флоре индрикотериевых слоев Тургая. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. ботаническая, 1950, вып. 5, стр. 85—105.

51. Корнилова В. С. Новые данные к третичной флоре Тургая. «Вестник Академии наук Казахской ССР», 1950, № 12, стр. 61—67.

52. Корнилова В. С. Новая находка древнетретичной флоры в Казахстане. «Доклады Академии наук СССР», т. 86, № 1. М., 1952, стр. 145—147.

53. Корнилова В. С. Водяной папоротник *Azolla* в отложениях чеганской свиты. «Доклады Академии наук СССР», т. 93. М., 1953, стр. 139—142.

54. Корнилова В. С. Континентальная третичная флора Тортмолы. «Ученые записки Казахского гос. университета», сер. геологии и географии, т. XV, № 1. Алма-Ата, 1954, стр. 80—94.

55. Корнилова В. С. Палеоботаническая характеристика горизонта сливных песчаников палеогена в Казахстане. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. I. Алма-Ата, 1955, стр. 95—116.

56. Корнилова В. С. К характеристике флоры болаттамских слоев Тургая. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. биологическая, 1955, вып. 9, стр. 3—19.

57. Корнилова В. С. Материалы к эоценовой флоре правобережья р. Селеты. «Труды Института ботаники Академии наук Казахской ССР», т. 1. Алма-Ата, 1955, стр. 118—130.

58. Корнилова В. С. О полтавской флоре Казахстана. «Доклады Академии наук СССР», т. 104, №1, 1955.

59. Корнилова В. С. Итоги изучения олигоценовой флоры Тургая. «Труды Института ботаники Академии наук Казахской ССР», т. III, Алма-Ата. 1956, стр. 59—101.

60. Корнилова В. С. Новые виды олигоценовой флоры Тургая и их стратиграфическое значение. «Ученые записки Казахского гос. университета», т. XXI, сер. биологии и почвоведения. Алма-Ата, 1956, стр. 31—54.

61. Корнилова В. С. Новый вид ольхи из олигоценовых отложений Тургая. Сборник памяти А. Н. Криштофовича. М.—Л., 1957, стр. 249—255.

62. Корнилова В. С. Нижнепалеогенная флора Жамантуза. В кн.: «Ма-

териалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. II. Алма-Ата, 1958, стр. 84—109.

63. Корнилова В. С. и Лавров Б. В. О находках третичной ксерофитной флоры в Тургае и ее стратиграфическом положении. «Вестник Академии наук Казахской ССР», 1949, № 5, стр. 104—107.

64. Корнилова В. С. и Сальменова К. Новое местонахождение эоценовой флоры в Казахстане — урочище Кулболды. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. II. Алма-Ата, 1959, стр. 109—117.

65. Криштофович А. Н. Следы произрастания дуба в Киргизской степи Тургайской области. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. VI, 1915, т. IX.

66. Криштофович А. Н. Следы древнедевонской флоры на Урале, в Туркестане и Сибири. «Известия Геологического комитета», 1927, т. 46, № 4.

67. Криштофович А. Н. Новые данные к вопросу о третичной флоре Арало-Каспийского края и ее отношение к ископаемой флоре Северной Азии В сб.: «Отчет о работе почвенно-ботанического отряда Казахстанской экспедиции Академии наук СССР», вып. IV, ч. 2. «Материалы комиссии экспедиционных исследований», серия казахстанская, вып. 27, АН СССР. Л., 1930, стр. 233—264.

68. Криштофович А. Н. Основные черты развития третичной флоры Азии. «Известия Главного ботанического сада», 1930, т. 29, № 3—4.

69. Криштофович А. Н. Ангарская свита. Байкальский отдел. «Труды Всесоюзного геолого-разведочного объединения», вып. 326. Л., 1933.

70. Криштофович А. Н. Развитие ботанических провинций Евразии с конца мелового периода и связь их с современным распределением растительности. «Труды I Всесоюзного географического съезда 1933 г.», вып. 3. Л., 1934.

71. Криштофович А. Н. Основные пути развития флоры Азии. «Ученые записки Ленинградского гос. университета», № 9, сер. геолого-почвенно-географическая, вып. 2. Л., 1936.

72. Криштофович А. Н. Развитие ботанико-географических провинций северного полушария с конца мелового периода. «Советская ботаника», 1936, № 3.

73. Криштофович А. Н. Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя «Известия Академии наук СССР», сер. биологическая, 1937, № 3.

74. Криштофович А. Н. О девонской флоре Казахстана. В кн.: «Материалы центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института». Общая серия, сб. 2. Л., 1937.

75. Криштофович А. Н. Миоценовая флора Украины и ее связь через Урал с третичной флорой Азии. Сборник памяти академика А. В. Фомина. Киев, 1938.

76. Криштофович А. Н. Каталог ископаемой флоры СССР. В кн.: «Палеонтология СССР». Приложение к т. XII. М.—Л., 1941.

77. Криштофович А. Н. Флористические зоны карбона и перми северного полушария. В кн.: «Материалы по геологии пермской системы Европейской части СССР». М.—Л., 1941.

78. Криштофович А. Н. Характеристика третичных флор Казахстана. В кн.: «Геология СССР», т. XX. Восточный Казахстан, ч. 1. Геологическое описание. М.—Л., 1941.

79. Криштофович А. Н. Происхождение и развитие мезозойской флоры. «Труды юбилейной научной сессии Ленинградского гос. университета», секция геолого-почвенных наук. Л., 1946.

80. Криштофович А. Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы. В кн.: «Материалы по истории флоры и растительности СССР». Т. II. М.—Л., 1946.

81. Криштофович А. Н. Флора третичных травертинов Тарбагатая и значение травертиновых флор для познания истории растительности. В кн.: «Вопросы петрографии и минералогии». Т. 1. М., 1953, стр. 447—457.

82. Криштофович А. Н. Развитие ботанико-географических областей северного полушария с начала третичного периода. В сб.: «Вопросы геологии Азии». Т. II. М., 1955.

83. Криштофович А. Н. Курс палеоботаники. М.—Л., Госгеолтехиздат, 1957.

84. Криштофович А. Н. и Палибин И. В. Новые материалы к третичной флоре Тургайской области. «Известия Академии наук, сер. VI, т. 9, № 12. Пг., 1915.

85. Криштофович А. Н., Палибин И. В., Шапаренко К. К., Ярмоленко А. В., Байковская Т. Н., Грубов В. И., Ильинская И. А. Олигоценовая флора горы Ашутас в Казахстане. Палеоботаника, вып. 1. «Труды Ботанического института АН СССР», сер. VIII. М.—Л., 1956.

86. Кутузкина Е. Ф. Материалы по верхнетретичной флоре Киргизии. Сборник памяти А. Н. Криштофовича. М.—Л., 1957, стр. 259—276.

87. Лавров В. В Континентальный палеоген и неоген Арало-Сибирских равнин. Алма-Ата, АН КазССР, 1959.

88. Любер А. А. Сравнительная петрографическая характеристика угольных пластов различных свит Караганды. «Труды Лаборатории геологии угля АН СССР», вып. 119. Л., 1954, стр. 282—292.

89. Любер А. А. Параллелизация спорово-пыльцевых комплексов угленосных палеозойских отложений Казахстана с комплексами спор и пыльцы Кузбасса и Донбасса. В кн.: «Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя, палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, Изд.-во АН КазССР, 1957, стр. 100—101.

90. Маслов В. П. Ископаемые известковые водоросли СССР. «Труды Института геологических наук АН СССР», вып. 160. М., 1956.

91. Маслов В. П. и Щукина Е. Н. Строматолитовые известняки с Алтая четвертичного возраста. «Докл. АН СССР», т. 73, № 4. М., 1950, стр. 793—795.

92. Мураховская Е. И. Корреляция верхнепалеозойских отложений Центрального и Восточного Казахстана по данным спорово-пыльцевого анализа. В кн.: «Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя, палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1957, стр. 150.

93. Мураховская Е. И. О возрасте и стратиграфическом расчленении угленосной толщи Майкюбенского бассейна. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1956, вып. 24, стр. 59—73.

94. Мчедлишвили П. А. К вопросу о биостратиграфии и палеобиологии тургайских флор Казахстана. Тезисы канд. дисс. АН Грузинской ССР. Тбилиси, 1948.

95. Мчедлишвили П. А. О тургайской флоре Казахстана. «Докл. АН СССР», т. 66. М., 1949.

96. Мчедлишвили П. А. К вопросу о параллелизации континентальных третичных отложений среднего течения р. Улькояк со смежными районами Казахстана. «Вестник Академии наук КазССР», 1949, № 7, стр. 87—89.

97. Мчедлишвили П. А. О возрасте корбулевых слоев Закавказья и Северного Приаралья. «Докл. АН СССР», новая серия, т. XX, № 1. М., 1950.

98. Мчедлишвили П. А. Палеоботанические данные в связи со стратиграфией континентальных третичных отложений Казахстана. «Известия Академии наук СССР», сер. геологическая, 1950, вып. 6.

99. Нейбург М. Ф. Годовой отчет о палеоботанических сборах в горе Ашутас на р. Черный Иртыш в Зайсанском уезде Семипалатинской области. Отчет о научных командировках и экспедициях, 1927.

100. Нейбург М. Ф. Ископаемая растительность Зайсанской котловины. «Природа», 1928, № 11.

101. Нейбург М. Ф. О материалах Ашутасской экспедиции Геологического музея Академии наук СССР. «Докл. АН СССР», сер. А, 1928.

102. Нейбург М. Ф. О девонской флоре северо-восточного Прибалхашья. «Докл. АН СССР», т. XXIII, № 7. М., 1939.

103. Нейбург М. Ф. К стратиграфии палеозойских отложений северо-восточного Казахстана. «Известия Академии наук СССР», сер. геологическая, 1951, вып. 5.

104. Нейбург М. Ф. Опыты фитостратиграфического сопоставления верхнепалеозойских отложений Ангариды и Гондванны (Индия) В кн.: «Вопросы геологии Азии». АН СССР. М.—Л., 1954, стр. 765.

105. Новик Е. О. Сопоставление нижнекаменноугольной флоры УССР и Карагандинского бассейна. В кн.: «Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя, палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1957, стр. 97—99.

106. Овечкин Н. К. Корреляция третичных отложений Тургайского прогиба и смежных районов. «Советская геология», 1957, сб. 59, стр. 25—42.

107. Орловская Э. Р. Материалы по юрской флоре Майкюбенского угольного бассейна. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана». Т. II. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1958, стр. 117—142.

108. Палибин И. В. Заметка о третичных растениях Киргизской степи. «Известия Геологического комитета», т. 23, № 4. Пб, 1904; Ископаемые растения берегов Аральского моря. «Известия Туркестанского отд. Русского географического общества», 1906, т. IV. «Научные результаты Аральской экспедиции», вып. 7.

109. Палибин И. В. О третичной флоре юго-западной Сибири. «Записки Минералогического общества», сер. 2, ч. 47, 1909.

110. Палибин И. В. О третичной флоре Западной Сибири. Протоколы общества естествоиспытателей при Юрьевском университете, т. XVIII, 1909.

111. Палибин И. В. К изучению ископаемой флоры Ашутаса. «Труды Ботанического института Академии наук СССР», сер. 1, вып. 1, 1933.

112. Палибин И. В., Шапаренко К. К., Ярмоленко А. В. Ископаемая флора горы Ашутас и ее роль в развитии флоры северо-восточной части Евразии. Рефераты работ учреждений Отделения биологических наук СССР за 1940—1941 гг.

113. Покровская И. М. Основные этапы в развитии растительности на территории СССР в третичное время. «Ботанический журнал», 1954, т. 39, № 2, стр. 241—250.

114. Пояркова А. И. Флора индрикотериевых слоев Центрального Казахстана. «Труды Геологического института АН СССР», т. II. Л., 1932, стр. 195—204.

115. Пояркова А. И. Новые материалы к третичной флоре Северного Приаралья. «Труды Нефтяного геолого-разведочного института», вып. 39. «Палеоботанический сборник», вып. 2. М.—Л., 1935, стр. 3—32.

116. Принада В. Д. Материалы к познанию мезозойской флоры Средней Азии. «Труды Геолого-разведочного управления ВСНХ», вып. 122. М.—Л., 1933.

117. Принада В. Д. Юрская флора Эмбенского района. «Проблемы палеонтологии», т. IV. Л., 1938.

118. Принада В. Д. Характеристика юрских флор Казахстана. В кн.: «Геология СССР». Т. XX. М.—Л., 1941.

119. Принада В. Д. О мезозойской флоре Сибири. В. сб.: «Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири». Вып. XIX. Иркутск, 1944.

120. Радченко М. И. Возраст карагандинской свиты Карагандинского бассейна по палеоботаническим данным. Автореферат канд. дисс. Институт геологических наук АН КазССР. Алма-Ата, 1952.

121. Радченко М. И. К вопросу о возрасте угленосной толщи Карагандинского бассейна. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1953, вып. 17, стр. 171—175.

122. Радченко М. И. Нижнекаменноугольная флора Карагандинской свиты Карагандинского бассейна. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР. 1954.

123. Радченко М. И. Возраст флоры карагандинской свиты Карагандинского бассейна. «Труды Лаборатории геологии угля АН СССР», вып. II. М.—Л., 1954, стр. 182—190.

124. Радченко М. И. Флора долинской и тентекской свит Карагандинского бассейна. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1956.

125. Радченко М. И. О каменноугольной флоре Караганды. Труды совещания по вопросу об объеме намюрского яруса и его положении в каменноугольной свите. Киев, 1957, стр. 150—151.

126. Радченко М. И. Флора каменноугольных отложений Карагандинского бассейна и Восточного Казахстана. В кн.: «Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1957, стр. 96—97.

127. Радченко М. И. Флора каменноугольных отложений Карагандинского бассейна и Восточного Казахстана. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, вып. 2 (31), стр. 28—36.

128. Радченко М. И. Растительные остатки карбона Рудного Алтая. В кн.: «Палеонтологическое обоснование стратиграфии Рудного Алтая», вып. 8. М., 1958.

129. Ржаникова Л. Н. Петрография углей и спорово-пыльцевой состав третичной континентальной толщи Жиланчикского бассейна. «Труды Института геологических наук АН КазССР», вып. 1, сер. геологическая (№ 1). Алма-Ата, 1956.

130. Ржаникова Л. Н. О возрасте Кайрактинской свиты в Тенизской впадине по спорово-пыльцевым данным. В кн.: «Совещание по унификации

стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1957, стр. 151—153.

131. Ржаникова Л. Н. К характеристике третичной флоры горы Ашутас (Зайсанская впадина) по палинологическим данным. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1958, вып. 2, стр. 37—55.

132. Романова Э. В. К юрской флоре Алакульской впадины. В кн.: «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана», т. II. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1958, стр. 143—148.

133. Сенкевич М. А. О *Blasaria sibirica* Zalessky и *Leptophloeum sibiricum* Kryshtofovitch. Докл. АН СССР, т. XCI, № 3, М., 1953, стр. 641—642.

134. Сенкевич М. А. Новые данные о флоре среднего девона Северного Казахстана. «Докл. АН СССР», т. 106, № 2, 1956.

135. Сенкевич М. А. О возрасте альбитофировой толщи девона Центрального Казахстана (Бощекульский и Баян-Аульский районы). «Советская геология», 1956, сб. 52, стр. 55—59.

136. Сенкевич М. А. Палеофлористическое обоснование стратиграфии девона Центрального Казахстана. В кн.: «Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана». Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1957, стр. 89—90.

137. Сенкевич М. А. Флора девона Центрального Казахстана. «Известия Академии наук Казахской ССР», сер. геологическая, 1957, вып. 3 (28), стр. 3—18.

138. Сенкевич М. А. О девонских растениях Казахстана. Сборник памяти А. Н. Криштофовича. М.—Л., 1957, стр. 23—33.

139. Сьюорд А. Ч. Юрские растения Кавказа и Туркестана. «Труды Геологического комитета», новая серия, вып. 38, Пб., 1907.

140. Турутанова-Кетова А. И. Юрская флора хребта Каратау (Тянь-Шань). «Труды Геологического музея Академии наук СССР», т. VI. Л., 1930.

141. Турутанова-Кетова А. И. Материалы к стратиграфии Чак-Пакского каменноугольного района в Южном Казахстане. «Труды Геологического института Академии наук СССР», т. V, 1936.

142. Турутанова-Кетова А. И. Материалы к вопросу о стратиграфии и возрасте угольного местонахождения Мангыстау Казахской ССР. «Ученые записки Ленинградского гос. университета», сер. почвенно-геологических наук, № 70, вып. 34, 1944.

143. Турутанова-Кетова А. И. Некоторые юрские семена и цветки голосеменных из Средней Азии и Южного Казахстана. В кн.: «Палеонтология», т. VI, 1950.

144. Узнадзе М. Д. Растительные остатки из континентальных третичных отложений Северного Приаралья. Сборник памяти А. Н. Криштофовича. М.—Л., 1957.

145. Чигуряева А. А. К зайсанской третичной флоре Ашутаса. «Докл. АН СССР», т. 61, № 2. М., 1948.

146. Чигуряева А. А. К ископаемой третичной флоре и растительности Приаралья. «Бюллетень МОИП». Отд. геологии, т. 26, № 5. М., 1951.

147. Чигуряева А. А. О эоценовой флоре Эмбы. «Бюллетень МОИП». Отд. геологии, т. 26, № 5. М., 1951.

148. Чигуряева А. А. О находке микроспоры велвичии в эоценовых отложениях Западного Казахстана. «Ботанический журнал», 1951, № 5.

149. Чиркова Е. Ф. О простирании материка Ангариды. В кн.: «Проблемы палеонтологии», т. II—III. Л., 1937.

150. Ярмоленко А. В. Верхнемеловая флора северо-западного Каратау. «Труды Среднеазиатского гос. университета, сер. VIII-б. Ботаника, вып. 28. Ташкент, 1935.

151. Heer O. in Abich. Beitrage zur Palaeontologie des Asiatischen Rüsslands. Memoire de l' Academie d. Sciens de St.-Petersburg, vol. VII, serie VI, 1858.

152. Schmalhausen J. Über tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtarma am Fusse des Altaigebirges. Palaeontograchica. Bd. XXXIII, St.-Petersburg seite, 181—216, 1887.

СОДЕРЖАНИЕ

Быков Б. А. Геоботанические и флористические исследования в Казахстане. 7
Павлов Н. В. Эндемические и реликтовые растения Казахстана . 19
Шварцман С. Р. Споровые растения Казахстана. . . . 29
Михайлова В. П. Исследования дикорастущих полезных растений в Казахстане. 59
Мушегян А. М. Леса Казахстана. 74
Курочкина Л. Я. Формации саксаулов (Haloxyloneta) в пустынях Казахстана. 89
Клышев Л. К. Физиология и биохимия растений в Казахстане. . 112
Габбасов А. М. Селекционно-генетические исследования растений в Казахстане. 129
Корнилова В. С. Обзор палеоботанических исследований в Казахстане. 141

CONTENTS

B. A. Bycov. Geobotanical and floral research in Kazakhstan. . 7
N. V. Pavlov. Endemic and relict plants of Kazakhstan. . . 19
S. R. Schwartsman. Spore plants of Kazakhstan. . . . 29
V. P. Mikhailova. The research of wild—growing useful plants in Kazakhstan. 59
A. M. Mushegyan. Forests of Kazakhstan. 74
L. Y. Kurochkina. Saksaul formations (Haloxyloneta) in the deserts of Kazakhstan. 89
L. K. Klyshev. Physiology and biochemistry of plants in Kazakhstan. 112
A. M. Gabbasov. Selection-genetic research of plants in Kazakhstan. 129
V. C. Kornilova. Review of paleobotanic research in Kazakhstan. 141

Редактор *О. В. Заплавный*
Худ. редактор *И. Д. Сущих*
Тех. редактор *З. П. Ророкина*
Корректор *Н. А. Менжулина*

* * *

Сдано в набор 20/IV 1959 г. Подписано к печати 22/VI 1959 г. Формат 60 × 92 1/16.
10 п. л. 5 бум. л. + 1 вклейка. 10,85 уч.-изд. л. Тираж 1650. УГ02961.
Цена 8 р. 60 к.

* * *

Типография Издательства АН КазССР. Алма-Ата, ул. Шевченко, 28. Зак. 166.

8 p. cor.